

# دو فیلسوف شرق و غرب

صدر المتألهین و اینشتین

بقلم: حسینعلی راشد

حق چاپ محفوظ

از نشریات شرکت مطبوعات

تهران

۱۴۱۸

## مقدمه

این نامه ، که بخوانندگان گرامی تقدیم میشود ، شرح دو نظریه فلسفی است : یکی نظریه "حرکت در جوهر" که یکنفر فیلسوف شرقی "صدرالمتألهین" شیرازی ، آنرا اظهار داشت و با دلایل عقلی باثبات رسانید دیگری نظریه "نسبت عامه" که یکنفر فیلسوف غربی "اینشتین" ریاضی دان مشهور زمان ما ، آنرا با استدلالات ریاضی اثبات نمود و از این جهت بذام وی شهرت یافت •

تا چندی پیش ، در مجامع و محافل علمی این مرز و بوم که سخن از حکمت و دانش بمیان می آمد ، پیوسته نظریه صدرالمتألهین "حرکت در جوهر" و رد زبانها بود و هر کس در پیرامون آن سخنی میگفت ، به طوریکه موضوع تحقیق "حرکت در جوهر" و اینکه مقصود "صدرالمتألهین" چه و استدلالش چیست ؛ میدان مسابقه صاحبان فضل و دانش گشته بود . تا بدرجه ای رسید که بسیاری از آنان که از فن حکمت و فلسفه سر رشته نداشتند ، بسکه نام "صدرالمتألهین" و نظریه او "حرکت در جوهر" را شنیده بودند ، یاد گرفته بودند •

در عصر حاضر، در انجمن‌هایی که در اطراف نظریات علماء و فلاسفه سخن به میان می‌آید، شاید بندرت اتفاق بیفتد که نام «اینشتین» بر زبان‌ها جاری نشود. سخنان این ریاضی‌دان مشهور جهان، توجه کلیه فضلاء و دانشمندان را بخود جلب نموده و دقت نظر او در مبادی و مسائل ریاضی و فلسفی، موجب اشتها برای یاد علمی وی گشته است.

در میان مسائل چندی که از ابتکارات خاطر «اینشتین» به شمار میرود شاید یک نظریه وی بیش از همه شهرت یافته و دانش‌پژوهان شائق فهمیدن آن باشند. . . . . نظریه «نسبیت» که به نسبیت خاصه و نسبیت عامه تقسیم میشود.

این نامه، تا اندازه‌ای که ممکنست، بطور ساده و مختصر دو نظریه نامبرده را شرح میدهد و کوشش میکند با عباراتی ساده و روان تاحدی که میسر است، مطالب فلسفی را آسان بیان سازد که عموم بتوانند استفاده نمایند.

چون شخصیت «صدرالمتألهین» بطور اجمال در آغاز بخش ۱۱ (عالم در نظر فلاسفه جدید) و شرح حال اینشتین بطریق اختصار در بخش ۱۷ (مبادی نسبیت) نوشته شده. و سبب تألیف کتاب و عذر خواهی نویسنده از ناچیزی خود و مدارکی که نظریه نسبیت را از آن مدارک گرفته است در بخش ۱۲ (نظریه اینشتین) ذکر گردیده، از این جهت در مقدمه از تکرار مطالب مذکور صرف نظر شد.

خلاصه کتاب و موضوع و تعریف و فایده و نتیجه آن، در بخش ۲۰ (آخرین بخش کتاب) بیان شده است.

۲

# ۱ - گیتی یا عالم

معنای عالم - آنچه بشر میخواهد از عالم بفهمد - خلاصه زحمات فلاسفه - برتری فلاسفه بر باقی مردم - بی خبری فلاسفه از حقیقت عالم .

۷

## ۲ - نظریات فلاسفه

مساحت عالم معلوم نیست - آغاز و انجام عالم فهمیدنی نیست - ماده عالم یکی است - مجموع عالم دارای يك نظامست و تحت يك مشیت اداره می شود - اساس عالم بروحده است .

۱۱

## ۳ - ماده نخستین

ماده نخستین محسوس نیست ولی وجودش قطعی است - عقاید فلاسفه راجع بماده نخستین - جسم طبیعی - هیولی - اجسام کوچک سخت - اجزاء لایتجزی - اتر و غیره

۱۷

## ۴ - حرکت یا جنبش

مبداء موجودات مادی حرکت است - اساس نظریه نسبیت حرکت است - قابلیت ارتعاش اجسام - آنچه از عالم درمیآییم ، درجات مخصوصی از حرکت است - اگر حس دیگر مبداشتیم ، درجات دیگری نیز در می یافتیم

۲۳

## ۵ - حرکت در چیست؟

علم ، از کشف جوهر اصلی که در حرکت است ، عاجز است - فلسفه ، جوهر لطیفی فرض میکند که حرکت در آن واقع میشود نام آن جوهر را اتر گذاشته اند .

## ۶ - عالم در نظر قدما

۲۸

واجب و ممکن - ماهیت و وجود - وحدت وجود -  
 اصالت وجود - جوهر و عرض - مجرد و مادی -  
 نه مقوله عرض - کم و انواع آن - کیف و اقسام آن -  
 وضع - آیین .

## ۷ - حرکت در نزد قدما

۳۵

وقوع حرکت در کم و کیف و وضع و آیین -  
 امتناع حرکت در ه مقوله دیگر عرض و در جوهر  
 بنا برای قدما - یاد آوری بخوانندگان راجع  
 بطرز نوشتن این کتاب .

## ۸ - نظریه صدر المتألهین

۴۱

اعتقاد صدر المتألهین بوقوع حرکت در جوهر -  
 حقیقت هر چیزی در خارج یکی است - وجود  
 ثابت و سیال - وحدت محفوظ است - خلاصه  
 سخن صدر المتألهین .

## ۹ - نتایج حرکت جوهر

۴۹

حدوث عالم - حدوث جسمانی روح معاد  
 جسمانی - ربط متغیر بثابت - زمان

## ۱۰ - زمان

۵۵

امتداد مکانی و امتداد زمانی - جسم طبیعی و جسم  
 تعینی منشاء فرض زمان - عقیده قدما - عقیده صدر  
 المتألهین و اینشتین راجع بزمان .

## ۱۱ - عالم در نظر فلاسفه جدید

۶۳

شرح حال صدر المتألهین بظور اختصار - دکارت -  
 نظریه دکارت و فلاسفه بعد از او راجع بعالم - معتقدین  
 به نسبیت - منکوسکی و اظهار عقیده نسبیت

۷۰

## ۱۲ - نظریهٔ اینشتین

مدارك نویسنده راجع به نظریهٔ «نسبیت» -- مسبب  
تألیف کتاب - علت جمع کردن میان اینشتین و صدر  
المتألهین در این کتاب.

۷۴

## ۱۳ - نسبیت

معنای نسبیت بطور کلی - نسبیت ، راجع بآنچه با حواس  
خود ادراك میکنیم - نسبیت ، راجع بفاصله های زمانی و  
مکانی اجزاء که اینشتین می گوید .

۸۲

## ۱۴ - زمان - مکان

معانی مکان - حقیقت فضا - فضا از نظر علمی - توجه  
زمان - منشاء توجه بزمان - عقاید فلاسفه راجع بحقیقت  
زمان - مبداء فرض زمان - زمان و مکان در نظر  
اینشتین - انتشار و استمرار - فاصلهٔ انتشاری حوادث  
فاصلهٔ استمراری حوادث - ملازمهٔ زمان و مکان - نسبی  
بودن زمان و مکان .

۹۲

## ۱۵ - بُعد چهارم

فضای اقلیدسی - بُعد چهارم بودن زمان مطابق نظریهٔ  
نسبیت -- مندرج بودن زمان در مکان - نسبی بودن زمان .

۱۰۰

## ۱۶ - تواق

معنای تواق - نسبی بودن تواق - تواق صوتی --  
تواق نوری .

۱۰۹

## ۱۷ - مبادی نسبیت

کسانی که پیش از اینشتین نظریهٔ نسبیت را اظهار  
داشته اند - شرح حال اینشتین بطور اجمال - جاذبه عمومی  
اجسام - ارتباط نسبیت با قانون جاذبه - نفوذ نسبیت در  
قانون جاذبه - نظریهٔ دیگر اینشتین ، راجع بخط مستقیم .

موضوع	فهرست	صفحه
۱۸ - سرعت نور		۱۱۶
	قانون کسب سرعت - قانون دوپلر - ثابت بودن سرعت نور - ارتباط نسبیّت با ثابت سرعت نور .	
۱۹ - کوتاه شدن جسم		۱۲۳
	مقصود از کوتاه شدن اجسام - کشف کوتاه شدن اجسام - علت کوتاه شدن اجسام - - ارتباط نسبیّت با کوتاه شدن اجسام .	
۲۰ - خلاصه کتاب		۱۳۱
	موضوع کتاب - تعریف کتاب - فایده کتاب - خلاصه کتاب - نتیجه کتاب .	

## غلطنامه

از خوانندگان محترم خواهشمند است پیش از خواندن کتاب این چند غلط را از راه لطف اصلاح فرمایند .

صفحه	سطر	غلط	درست
۸	۲	بی اندازه لا است	بی اندازه است
۲۱	۱۲	بار بیشتر	بار یا بیشتر
۲۴	۴	کنند	کند
۳۰	۱۶	واحد	وارد
۳۲	۱۴	صفت و جسم	صفت جسم
۳۵	۹	آئین	آین
۶۶	۳	رنگ خصوصیات	رنگ و شکل و دیگر خصوصیات
۶۷	۱۹	میخواست	خواست
۷۰	۱۰	نمائیم	نمایم
۷۲	۱۱	یطالعه	مطالعه
۸۰	۱۲	حساب میکنیم	حساب فرض میکنیم
۸۴	۵	یوجود	موجود
۱۰۴	۱۹	و نمودیم	نمودیم
۱۳۹	۱۵	نسبی بودن	نسبی بودن زمان

بعضی غلط های جزئی دیگر نیز هست که چون خوانندگان در ضمن خواندن متوجه میشوند از ذکر آن صرف نظر شد مخصوصاً بعضی نقطه ها و ویرگول ها که یا فراموش شده یا بیمورد گذاشته شده .



# صدرالدین لہین و اینشتین

بقلم حسینعلی راشد

## حق چاپ محفوظ

چاپخانه شرکت مضوعات نهران

۱۳۱۷

## بنام خدا

۱

### گیتی یا عالم

معنای این کلمه روشن است و هر کس آنرا میداند . **عالم** یعنی : موجودات بشمار پراکنده ای که همه داخل در يك نظام و پیوسته به یکدیگرند . بعبارت دیگر : مخلوقات گوناگونی که ما برای هر کدام نامی گذاشته ایم و همه مانند سرائی است که در آن زیست میکنیم . آسمان ، ستارگان ، آفتاب ، ماه ، دریا ، زمین ، کوه ، گیاه ، حیوان و کلیه موجودات دیگری که در آسمان و زمین است ، همه روی هم رفته معنای کلمه **گیتی** یا **عالم** میباشد برای ما ( آدمیان ) هیچ داستانی شیرین تر و دلپذیر تر از این نیست که از حقیقت عالم آگاه شویم . یعنی بدانیم که -

- ۱ - آیا همه این عالم با وسعت بی انتها و مخلوقات بشمار که هر کدام در يك جا و دارای یکنوع قوه و انرژی است ، تحت يك اراده و يك قدرت برپاست ؟ آیا يك مشیت سراسر این گیتی بی پایان را یکدیگر مربوط و پیوسته ساخته ؟ آن قدرت و مشیت عظیم و لایتناهی چیست ؟
- ۲ - آیا وسعت عالم چقدر و طول و عرضش چه اندازه است ؟ و

آیا اصلاً عالم حدّ و نهایی دارد یا اینکه بی حدّ و انتهاست؟

۳ - عالم از کی پیدا شده و تا کی خواهد بود و آیا همیشه بهمین

صورت است یا این صورت بهم میخورد باز بصورت دیگر در میآید؟

۴ - عالم از چه پیدا شده و چگونه باین صورتهای گوناگون

در آمده است؟

آیا مایه و مادّه همه مخلوقات مختلف، در اصل يك چیز است یا هر

کدام از یکنوع مادّه بظهور آمده؟ اگر مادّه همه یکی است، پس این

اختلاف از کجا پیدا گشته و چرا هريك از موجودات گیتی دارای يك

ماهیت و يك اثر مخالف با ماهیت و اثر دیگری شده است؟



مسائل بالا موضوع فلسفه قدیم و جدید و شرق و غرب را تشکیل

میدهد. از روزیکه بشر پیدا شده این افکار در دماغش بوده و برای فهمیدن

این اسرار، از راه عقل و فکر، از راه حسّ و تجربه، از راه وهم و خیال،

از راه خواب و بیداری و خلاصه از هر راهی که در دست داشته و ممکن

بوده از آن چیزی بفهمد، کوتاهی نکرده است.

شمار فلاسفه ای را که در هر عصر و زمان و در هر ملت و کشور

پیدا شده اند، با ده هزار و صد هزار نمیتوان تعیین کرد. و زن کتابهایی

را که در این موضوعات نوشته اند، با خروار و تن نمیشود سنجید.

سخنان مختلف و بسیاری که از آنان بیادگار مانده، از شماره بیرونست،

اما همه در يك جمله با هم متفقند که میتوان همان جمله را خلاصه و نتیجه

زحماتشان دانست... (نمیتوانیم بفهمیم!)

ممکنست بشریت بر فلاسفه اعتراض کند که : شما این همه عمر را ضایع کردید و قوهٔ مرا مصرف نمودید و نتیجه ای که صد ها هزار نفر پس از صد ها هزار سال بدست آوردید، این بود ! این نتیجه که از اول حاصل بود . اما این اعتراض بر فلاسفه وارد نیست . زیرا - اولاً : صد ها هزار سال و صد ها هزار نفر ، نسبت به عمر بشریت ممکنست زیاد باشد ولی در مقابل عظمت عالم باندازهٔ یک دقیقه ما بشمار نمیآید . و نباید انتظار داشت که در این وقت کوتاه ، بشر پی با سرار عالم ببرد . ثانیاً : کلمه نمیدانیم که فلاسفه میگویند با کلمهٔ نمیدانیم که باقی مردم میگویند ، خیلی تفاوت دارد . باقی مردم از باب اینکه هیچ ندانسته اند و گمان میکنند ، اسرار عالم فهمیدنی است ، میگویند : نمیدانیم .

لیکن فلاسفه چون عظمت و بی کرانی عالم را دریافته اند و فهمیده اند که این عنقا شکار شدنی نیست ، میگویند : نمیدانیم و همین تفاوت ، میان فلاسفه و باقی مردم فاصله ای ایجاد کرده باندازهٔ فاصله میان آفتاب و زمین . فلاسفه خیلی چیز ها فهمیدند تا اینکه فهمیدند که نمیفمنند . بالاترین پایهٔ معرفت آدمی همین است که بداند که نمیداند . مردم نادان بکسانی میمانند که از زمین بچهرهٔ خورشید مینگرند و آنرا بشکل قرصی نوردانی در میآیند . اما فلاسفه مانند کسانی هستند که از زمین بالا روند و در فضا رو بخورشید حرکت نمایند تا آنکه خورشید در نظرشان بقدری بزرگ شود و نورو حرارت آن باندازه ای شدید گردد که اگر یک قدم دیگر پیش روند بر و بالشان بسوزد و اگر يك لحظه بخورشید بنگرند دیدگان شان کور گردد و از فرط عجز و ناتوانی مراجعت نمایند از مقلد تا محقق فرقه‌هاست .

خواهید گفت، اگر آخرین سخن و خلاصه گفتار فلاسفه اینست که ذکر شد (نمیدانیم) پس این همه آراء و عقایدی که اظهار داشته اند چیست؟ جواب آنست که مقصود از اینکه فلاسفه میگویند: (نمیدانیم و نمیتوانیم بدانیم) آنست که حقیقت عالم را آنچنان که هست و بشر آرزو دارد، نمیتوانند دریابند نه آنکه از عالم هیچ نفهمیده باشند. فلاسفه بچیزهای بسیار پی برده اند که باقی مردم از آن بی خبرند، باندازه ای که آدم بینا و شنوایش از آدم کور و کر بر عالم مطلع است، همان اندازه فلاسفه بیش از باقی مردم آگاهی دارند و در عین حال نسبت بحقیقت عالم بی خبرند.

فرض کنید آدمی را که دارای چشم و گوش و شامه نباشد. این آدم فقط از عالم چیزهایی را مینهد که با بدنش احساس میکند مانند: سردی و گرمی، تری و خشکی، نرمی و درشتی، سبکی و سنگینی، درازی و کوتاهی و غیره. اما آدمی که دارای قوه شامه است، علاوه بر آن يك سلسله چیزهای دیگر را نیز از عالم ادراك میکند که انواع بوها باشد. باز آنکس که دارای گوش شنواست، یکدسته آثار دیگر عالم را در مییابد یعنی آوازه ها و صداها. و بهمین قیاس کسی که دارای چشم بیناست علاوه بر آنها بر يك قسمت عمده دیگر از عالم آگاه میشود که روشنی و تاریکی، دوری و نزدیکی، رنگها، شکلهای حجمها و غیره باشد. مع هذا این آدم نیز تمام عالم را در نیافته زیرا اگر حس دیگری میداشت يك قسمت چیزهای دیگر درك میکرد که حالا از آن آگاهی ندارد. قوایی که بانسان داده شده باندازه حاجت اوست نه باندازه ای که با این قوی بتواند

همه عالم را دریابد . فلاسفه کسانی هستند که علاوه بر آنچه باقی مردم از عالم فهمیده اند، آنها يك چیز های دیگر نیز دانسته اند ولی نسبت باصل و حقیقت عالم، آنها و باقی مردم همه بی خبرند . البته آنچه فلاسفه اضافه بر مردم عادی فهمیده اند هر چند ، نسبت بعالم ارزشی ندارد ، برای بشر خیلی اهمیت دارد . فلاسفه در نتیجه زحمات خود مثل آنستکه يك حسّ دیگری بر حواس بشر افزوده باشند .

برای آنکه ارزش زحمات فلاسفه و اموری که آنها علاوه بر باقی مردم دریافته اند معلوم گردد ، دو نظریه شیرین و بسیار جالب توجه از نظریات آنها را بطور بسیار ساده و مختصر که در خور فهم عموم باشد شرح میدهیم . یکی از این دو نظریه متعلق یکی از فلاسفه شرق (صدرالمتألهین شیرازی) و دیگری متعلق بیک نفر از فلاسفه غرب (اینشتین فیلسوف ریاضی مشهور) میباشد .

شرح این دو نظریه علاوه بر آنکه برتری فلاسفه را بر باقی مردم آشکار میسازد ، مدّعی دیگر ما را نیز اثبات میکند که ، بشر هیچگاه ممکن نیست بحقیقت عالم آنطور که هست پی برد .

## نظریات فلاسفه

پیش از آنکه در شرح نظریه صدرالمتألهین و اینشتین وارد شویم، بهتر آنست که بطور فهرست‌به نظریات فلاسفه در هر يك از چهار موضوعی که در آغاز سخن ذکر شد، اشاره نمائیم.

در موضوع اول همه فلاسفه معتقدند: که سرا سر عالم بی انتها با تمامی موجودات کلی و جزئی بشمار، تماماً بهم پیوسته و مربوط و تحت يك نظم و يك قانون بر قرار است. و بعبارت دیگر يك قدرت و مشیت لایتناهی بر سرا پای گیتی حکمرانی دارد. ولی در توصیف آن قدرت یا نظام یگانه با هم اختلافاتی دارند که آن اختلافات فقط لفظی است و گرنه در معنی همه با هم موافقت دارند.

هر چند فلاسفه بسرا پای عالم پی نبرده اند و از تمام موجودات گیتی آگاهی پیدا نکرده اند، اما تا آن اندازه که از احوال و حرکات ستارگان و آتار جوئی و کانه‌ها و گیاه و حیوان و انسان و کیفیت پیدایش و آثار و خواص هر يك از آنها آگاه شده اند، این نکته برایشان مسلم شده که مجموع عالم دارای يك صورت واحد و نظام ثابت است و تحت يك قانون تغییرناپذیر اداره میشود.

در موضوع دوّم فلاسفه نتوانسته‌اند علم قطعی بدست آرند که آیا عالم هر چند بزرگ و پهناور باشد بالاخره اندازه و نهایی دارد یا آنکه بی اندازه است و آنرا نهایی نیست. هر دو سخن گفته شده اما هیچکدام قابل اعتنا نمیباشد این اندازه ثابت شده که هر قدر در مساحت عالم پیش میرویم بر عظمت آن بیشتر واقف میگردیم و جاهای تازه ای بر ما مکشوف میشود که تا آنوقت پوشیده بوده است. مثلاً: ما آدمیان در نقطه ای از عالم واقع شده‌ایم که آنرا زمین می‌نامیم، بالای سر خود دانه‌های روشنی می‌بینیم که نام آنها را ستاره گذاشته‌ایم، در روی زمین یعنی در مجاورت خویش، مخلوقات دیگری می‌یابیم که آنها را بناء فلز، گیاه، حیوان و غیره میخوانیم. چون بادور بین به بالای سر خود نگاه میکنیم، ستارگان دیگری پیدا میشوند، که با چشم دیده نمیشدند. هر قدر دور بین را قویتر نمائیم و عدسۀ آنرا کلفت تر سازیم باز ستارگان تازه تری می‌بینیم و بجائی نمیرسد که ستارگان تمام شوند و بر فرض که دور بین را قویتر کنیم چیزی نیابیم. و از طرف دیگر هنگامی که با ذره بین با جسام مجاور خود مینگریم در هر جسمی ملیاردها ذرات كوچك مشاهده میکنیم. باز هر اندازه دقیق تر شویم و ذره بین دقیق تری بسازیم در هر ذره ای ملیاردها ذرات كوچك بشمار خواهیم یافت و بهمین نسبت تا هر حدّ که ما بتوانیم خرد و دقیق شویم بچیزهای خردتر بر خواهیم خورد. خلاصه آنکه از منطقه ای که هستیم رو بهر طرف عالم پیش رویم چه در طرف بزرگی و چه در طرف کوچکی بجائی نمیرسیم که تمام شود و بعد از آن چیزی نباشد. با این وصف از حدّ و نهایت عالم اطلاعی نداریم و همان بهتر که ساکت باشیم.



در موضوع سوّم سخنان فراوان گفته شده . برسر این دعوی که آیا عالم قدیم است یا حادث ؛ جنگ و نزاع ها در گرفته ولی خوشوقتیم که گفتگوهای مزبور برای توسعه خیال و باز شدن فکر بشری فایده نبوده و قدر مسلم اینست، که هیچکس مدعی نشده که آغاز گیتی را از حیث مدّت و زمان تعیین نماید.

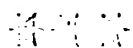
در بهاران زاد و مرگش در دی است

پشه کی داند که این باغ از کی است

در موضوع چهارم نیز، مانند موضوع اول، همه فلاسفه يك زبانند: که ماده و خمیرمایه تمام موجودات مختلف گیتی، یکی است . اگر چه مخلوقات از حیث عدد بشمارند و هر کدام دارای ماهیت و اثر خاصی مخالف با دیگری می باشد، مع هذا تمام آنها از يك اصل پدید آمده اند .  
موجودات گونا گون عالم، مانند پارچه های رنگارنگی هستند که همه از يك پنبه بافته شده یا شبیه نقشهای گونا گون که جمیعاً بر روی يك تخته طرح شده باشد .

موضوع اوّل، راجع بمبدء الهی عالم و این موضوع، مربوط به مبدء مادّی میباشد . همانطور که در موضوع اول اختلافی نبود و همه فلاسفه اتفاق داشتند که در سراسر عالم يك اراده و يك مشیت حکمرماست و همه گیتی تحت يك نظام قرار دارد، در این موضوع نیز اختلافی نیست و تمام فلاسفه، متفق الکلمه اند که ماده همه موجودات و اصل ثابتی که در تمام مخلوقات محفوظ است و بصورتهای گونا گون در آمده، يك ماده و يك اصل است و از هر دو موضوع این نتیجه گرفته میشود: که بر

گشت جمیع موجودات مختلف بشمار، باصل واحد است و همه مقهور اراده واحدند و خلاصه بنیان و اساس عالم بر وحدت است. عیناً مانند لغات گوناگون اهل جهان، که همه از کلمات مختلف بشمار فراهم آمده و کلمات مزبور عموماً از حروف معدود الفبا ترکیب یافته و حروف الفبا از يك آواز که از گلو بیرون می آید و بواسطه حرکات لب و زبان و کام و حلقوم، قطعه قطعه میگردد، تشکیل یافته و آواز مزبور که ماده و اصل همه حروف و کلمات است، تحت اراده و مشیت روح از گلو بیرون می آید و در مخارج دهان بصورت حروف تقطیع میشود. آواز، بمنزله مبدء مادی و اراده و مشیت روح، نمونه مبدء الهی عالم میباشد.



از آنچه تا کنون گفتیم معلوم شد که موضوع دوم و سوم یعنی مساحت عالم و آغاز و انجام عالم، فهمیدنی نیست. موضوع اوّل که مبدء الهی عالم باشد اصل وجودش قطعی است ولی اطلاع بر کنه و حقیقت آن، غیر ممکن است. اما موضوع چهارم که مبدء مادی عالم باشد، قابل بحث و تحقیق است و امید هست که از راه تجربه و آزمایش های علمی، تا حدی بتوانند به ماده اوّل و هیولی کلّ عالم نزدیک شوند.

## مادهٔ نخستین

مادهٔ نخستین را نمی توانیم ببینیم و نمی توانیم لمس کنیم . آنچه می بینیم ، می شنویم ، می بوئیم ، می چشیم و لمس میکنیم ، همهٔ لباسها و پوشش های ماده است .

آب ، خاک ، هوا ، کانه ها ، گیاهها ، درختان ، جانوران ، نور ، ماه ، آفتاب ، ستارگان ، و کلیهٔ رنگها و شکلهای لباسهایی هستند که بر اندام ماده پوشیده شده و ماده در پوشاك این صورتهای برای ما ظاهر و محسوس و قابل ادراك میگردد و بهر يك از این لباس ها که در میآید ، دارای ماهیت جداگانه و آثار مخصوصی میشود . هرگاه ماده را از همهٔ این پوشش ها برهنه و عریان سازیم ، بهیچ وجه برای ما قابل حس و ادراك نخواهد بود .

با این حال وجود آن قطعی است . زیرا وقتی که پیراهن گیاه یا قبای حیوان یا جامه معدن را میدریم و این نقابها را از چهرهٔ ماده بر میداریم ، می فهمیم که ، در زیر همهٔ این رو پوش ها يك پیکر بی شکل نهفته است و در تمام این نقش و نگار ها يك رخسار بی رنگ پنهانست . عبارت دیگر : دو موجودیکه با هم مختلف و متباینند ، مانند زغال سنگ و الماس

فرضاً یا سبزی و آهن مثلاً ، آنها را میگیریم و تجزیه میکنیم ، می بینیم همه در يك اصل با هم جمع میشوند . تا وقتی که صورت زغال سنگ و صورت الماس یا پوشاك سبزی و پوشاك آهن بحال خود باقی است ، اینها هر کدام با دیگری مابین و دارای آثار مختص بخود میباشد . همینکه این صورتهای را بهم می زنیم و لباس ها را پاره میسازیم ، یعنی : زغال سنگ و الماس ، سبزی و آهن را تجزیه مینمائیم ، آثار مخصوص آنها از بین میرود و در تمام آنها يك چیز باقی می ماند که از آن تعبیر به کلمه ( ماده ) می نمائیم .

اجسامیکه محیط ما را تشکیل میدهند و انواع آنها از شمار بیرون است ، همه مرتب کنند . چون آنها را تجزیه میکنیم ، همگی بیکدسته اجسام مفرد و معدود بر میگردند . باز اجسام مفرد را هم که تجزیه مینمائیم ، همه بیک ماده رجوع میکنند . آب و آتش ، گل و خار ، شیشه و سنگ ، الماس و زغال ، تریاک و شکر ، دوا و زهر ، خوردنی و پوشیدنی ، زمین و آسمان و هر چه در آنهاست ، جلگی از همان يك ماده پیدا شده و هنگام تجزیه عموماً بهمان ماده بر میگردند . مانند پارچه های مختلف و رنگانگی که هرگاه تار و پودشان را از هم جدا سازیم و رشته ها را باز کنیم ، دوباره همگی پنبه شوند .

حالا باید دانست که ( ماده نخستین ) چیست و چند منزل پیموده تا بصورت اجسام مفرد ( عناصر ) در آمده و اجسام مفرد چگونه با هم ترکیب شده اند تا اجسام مرکبه گوناگون که مجموع آنها عالم را تشکیل میدهند ، پیدا گشته ؟

بعضی مبداء تمام اجسام مرکب و مفرد را ، «جسم طبیعی» میدانند .  
جسم طبیعی، یعنی جوهری که دارای طول و عرض و ارتفاع و بعبارت دیگر : دارای امتداد های سه گانه ( سه بُعد ) است . جسم طبیعی، در تمام اجسام عالم و در ضمن همه صورتهای وجود دارد . زیرا هر جسمی، دارای سه بُعد یعنی طول و عرض و ارتفاع میباشد . جسم طبیعی علاوه بر اینکه قابل سه امتداد است ، دارای هیچ اثر دیگر نیست . تمام آثار ، برای صورتهای گوناگونی است که بر جسم طبیعی عارض میشود .

جسم طبیعی در ذات خود، امر واحد متصل است . بعضی ( اشرافین ) جسم طبیعی را بسیط میدانند و بنابر قول آنها ، ماده نخستین، خود جسم طبیعی است . بعضی دیگر ( مشائین ) جسم طبیعی را مرکب از دو جزء میدانند : یکی ماده ، که آنرا هیولی نیز گویند . و دیگری صورت ، که همان موضوع امتداد های سه گانه باشد .

**هیولی** - یعنی قوه ( ۱ ) و استعداد و بعبارت دیگر : قابلیت صرف که دارای هیچگونه اثر وجودی و هستی خاصی نمیباشد .

**صورت** - یعنی هستی خاصی که دارای اثر مخصوص میباشد .  
دارا شدن امتداد های سه گانه ، بکنوع هستی مخصوصی است که آنرا صورت جسمیه نامند . همینکه صورت جسمیه بر هیولی عارض میشود ، از اتحاد هیولی و صورت جسمیه ، جسم طبیعی بوجود میآید .

( ۱ ) قوه در این اصطلاح با قوه در اصطلاح فیزیک دو معنی دارد . قوه در اصطلاح فیزیک بمعنای مبداء حرکت و تاثیر است اما در اینجا بمعنای استعداد و قابلیت است که هنوز دارای هیچ اثری نیست .

هیولی، در ذات خود هستی خاصی ندارد و معین نیست که چه باشد. پس از آنکه بصورت جسمیه در میآید، هستی خاصی پیدا میکند و معین میشود که جسم طبیعی است و دارای اثری میگردد که امتدادها یا ابعاد سه‌گانه باشد. آنگاه جسم طبیعی، بصورت‌های گوناگون دیگر در میآید و با هر صورتی، هستی خاصی پیدا کرده و دارای اثر مخصوصی میگردد و معین میشود که فرضاً آب یا هوا یا زمین یا گیاه و غیره باشد.

پس ماده نخستین (بنابر این عقیده) هیولی است و صورت جسمیه، در نتیجه توجه عقل، که موجودی است مجرد و دارای ماده نیست، بر هیولی وارد میشود و پس از آن، صورت‌های دیگر متناوباً در اثر توجه عقل، بر جسم طبیعی وارد میگردند و با این ترتیب، این عالم بی‌پهنا با موجودات بیشمارش، بوجود میآید.

جمعی دیگر، مبداء عالم را ذرات کوچک بیشماری میدانند که فضا از آنها پر است و میگویند: هر جسمی از اجتماع مقدار زیادی از ذرات فراهم آمده است.

برخی از این فلاسفه معتقدند: که ذرات مزبور خیلی کوچک و سخت میباشند بطوریکه نمیشود آنها را با آلات و اسباب، شکست یا تجزیه کرد. اما در ذهن میشود برای هر ذره‌ای دو جزء یا دو طرف فرض نمود. صاحبان این عقیده که «زیمقراطیس» و پیروانش باشند، ذرات را بنام (اجسام کوچک محکم) مینامند. در طبیعت ذرات، (اجسام کوچک سخت) اختلاف است، که آیا همه دارای یک طبیعتند یا دارای انواع و طبیعت‌های مختلف میباشند؛ شکل ذرات را بعضی مربع، بعضی

مثلاً، بعضی مکعب و بعضی کروی دانسته‌اند.

دسته‌ای دیگر از این فلاسفه عقیده دارند: که ذرات مزبور نه در خارج، قابل تجزیه اند و نه در ذهن. یعنی، همانطور که با آلات و اسباب نمیتوان آنها را تجزیه کرد. در ذهن نیز نمیشود برای هر ذره‌ای دو جزء و دو طرف فرض نمود، این دسته، ذرات را بنام «جزء لایتجزی» یا جوهر فرد، میخوانند.

در هر صورت پاره‌ای از فلاسفه، ذرات را قدیم دانسته ولی بیشتر آنها میگویند: نظر باینکه ذرات، همیشه در حرکتند و بریک حال قرار ندارند، نمیتوان آنها را قدیم دانست بلکه لامحاله یک جوهر واحدی وجود دارد که آن جوهر بصورت ذرات درآمده و تمام ذره‌ها از آن پدید میآیند. بنا براین، ماده نخستین عالم، همان جوهر است که دارای هیچ نام و نشانی نیست جز آنکه سه خاصیت عمومی از آن ظاهر است: جاذبه، حرارت، حرکت.

جوهر نخستین که میشود نام آنرا «اثر» گذاشت، بواسطه حرکت، بشکل ذره‌های بیشمار در میآید. و ذره‌ها بواسطه جاذبه، بیکدیگر پیوسته میشوند و اجسام مفرده (عناصر) را بوجود میآورند و از ترکیب اجسام مفرده، انواع بیشمار اجسام مرکبه، پیدا میشوند.

این سخن را ترجمه پهنآوری گفته‌آید در مقام دیگری

این‌ها که تا کنون گفته شد، مشهورترین تصوّرات و فرضیاتی است که فلاسفه در اطراف ماده نخستین عالم، نموده‌اند و چنانکه معلوم شد، بنا بر قول اول، مبداء عالم، امر واحد متصل و بنابر قول دوم، ذرات

بیشمار منفصل است. پیروان عقیده اول بعضی، خود جسم طبیعی را، بسیط و ماده نخستین دانسته اند و بعضی دیگر آنرا مرکب از هیولی و صورت دانسته و ماده نخستین را هیولی شناخته‌اند. پیروان عقیده دوم نیز برخی، ذرات را قدیم پنداشته و برخی دیگر، مبداء ذرات را يك جوهر نامعلوم تصوّر کرده‌اند که آنرا ماده نخستین میدانند. و خلاصه همه سخنان این است که: وجود ماده نخستین قطعی است ولی ماهیت و نام و نشانش غیر معلوم است.

سخنان دیگر نیز راجع بمبداء عالم گفته شده، که چندان قابل اعتناء نیست مگر سخن «انباز قلس» که مبداء موجودات را محبت و عداوت دانسته و سخن «فیثاغورس» که اصل عالم را عدد میدانند. چون بحث ما در مبداء مادی عالمست، فعلاً بشرح آراء و بیان عقیده آنان نمی پردازیم. زیرا ممکن است مقصود «انباز قلس» از محبت و عداوت، قوه جاذبه و دافعه باشد که از خواص ماده نخستین است. و اما مراد «فیثاغورس» نسبت های ریاضی است که در ضمن مباحث آینده بآن اشاره خواهیم کرد.



## حرکت یا جنبش

با آنکه از آغاز این مبحث تا باینجا کوشش فراوان شد که بقدر امکان عبارتها ساده و آسان و تا درجه ای شیرین نوشته شود، مع هذا چون مبحث از مشکل ترین مباحث فلسفی است و هر اندازه معنی، پائین آورده شود و الفاظ ادبی بکار رود؛ باز هم محتمل است دشواری مطلب، بعضی را خسته و ملول سازد. از این رو، برای رفع خستگی خوانندگان عزیز، در این قسمت نغمه ای تازه ساز میشود که باعث شگفتی و شگفتگی خاطر های ارجمندشان گردد.



سخن ما در بخش پیش، در پیرامون ماده «نخستین عالم» بود. گفته های فلاسفه را یاد آور شدیم و تا اندازه ای بمطالبی اجمالی پی بردیم اما راستش اینست که بجائی نرسیدیم. حالا اگر کسی پیدا شود و بگوید، مبداء عالم فقط «حرکت» است! آیا چقدر موجب شگفتی و تعجب خواهد شد؟

آری... مبداء تمام موجودات عالم ماده، حرکت است. آفتاب با آن عظمت و درخشندگی، ماه و ستارگان بی شمار، زمین و کوه های با ارتفاع و ضخامت، دریا های خروشان پهناور، انسان با این هیمنه و هیاهو، انواع جانوران دریائی و خاکی و پرندگان هوائی، درختان و گیاه های

## حرکت یا جنبش

رنگارنگ، کانه‌ها و فلزات گوناگون، همه جز «حرکت» چیزی نیست! نه آسمانست و نه زمین، نه کوهست و نه دریا، نه حیوانست و نه گیاه، بلکه حرکت‌های مختلفی است که بچشم ما، آسمان و زمین و کوه و دریا و حیوان و گیاه و غیره می‌آید! و اگر حرکت نباشد عالم عدمست. نوری که بچشم می‌بینیم، آوازی که بگوش می‌شنویم، جامه‌ای که می‌پوشیم، غذائی که می‌خوریم، آبی که می‌آشامیم، هوائی که استنشاق می‌کنیم، زغال و نفتی که می‌سوزانیم، آهنی که از آن آلات و ابزار می‌سازیم، تماماً حرکت است!

دیرپست که فلاسفه این سخن را گفته‌اند و اصل کلیه موجودات طبیعی را حرکت دانسته‌اند. از موقعی که در اثر تجزیه اجسام، نود و چند عنصر را شناختند و در نتیجه تجزیه عناصر، ذرات را پیدا کردند و در ساختمان هر ذره‌ای چندین جزء کوچک یافتند، از آن موقع، مبداء عالم را حرکت تشخیص دادند.

فلاسفه، از دو راه باین اصل پی بردند: یکی از راه علوم طبیعی، دیگر از راه علوم ریاضی.

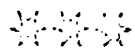
امروز نظریه (نسبت عامه اینشتین) که وی را در صف مشهورترین مردان فلسفه و علم وارد ساخت، روی همین اصل قرار دارد که: مبداء عالم حرکت است.

اگر حرکت در سراسر عالم عمومیت نداشته باشد «نظریه نسبیت»

ساقط می‌گردد. مهم‌ترین رکن «نظریه نسبیت» حرکت می‌باشد. برای آنکه تا اندازه‌ای بموضوع آشنا شویم و اجمالاً مطلب را تصور

### حرکت یا جنبش

نمائیم ، بطور مختصر و بدون اصطلاحات علمی ، فقط روح نظریه فلاسفه‌ای را که مبداء گیتی را حرکت میدانند ، می نگاریم :



هر جسمی دارای خاصیتی است که قابل ارتجاع و اهتزاز است. این خاصیت را عموم مردم در آب مشاهده میکنند . هرگاه سنگی در میان آب بیندازیم ، دایره‌ای در آب ایجاد میشود که از نقطه افتادن سنگ شروع شده و بتدریج بر وسعتش افزوده میگردد و تا هر جا که آب امتداد دارد میرسد .

البته هر چه محیط دایره وسیع تر میشود ، کمتر محسوس میگردد تا آنجا که بیننده گمان میکند ، دایره مزبور محو شد . در حالتیکه اگر سطح آب بی نهایت امتداد داشته باشد ، اهتزاز و جنبشی که در آب بعثت افتادن سنگ پیدا میشود ، بی نهایت پیش میرود ، منتها برای ما محسوس نیست .

همین طور هنگامیکه به پهلوی ظرف آب ضربه‌ای میزنیم ، در آب داخل ظرف ، تموج و ارتعاشی پدید میگردد که تا مدتی با چشم خود آنرا می بینیم .

همین خاصیت «تموج و ارتعاش» . در هوا نیز وجود دارد ، وقتی که هوای اندرون ما ، یعنی نفس ، از گلوی مایرون می آید و بواسطه حرکات گلو و کام و زبان و لب ، در آن اهتزاز و ارتعاش پیدا میشود ، عین همان اهتزاز یا بعبارت دیگر امواج ، در هوای خارج پیدا میگردد و ارتعاشات مزبور بر پرده گوش اثر کرده ، شنونده سخنان ما را میشنود . هوای اندرون ما بمنزله زخمه و هوای بیرون بجای سیم تار است .

## حرکت یا جنبش

همانطور که در اثر هر زخمه‌ای که بسیم میرسد، چندین بار سیم تکان می‌خورد، در نتیجه تماس هوای سینه ما با هوای خارج، تکان و لرزشی در هوا پدید می‌آید که آنرا فقط طبله گوش می‌تواند احساس کند. بنا براین، آوازهائی که ما می‌شنویم عبارت است از اهتزازات و امواج و بالاخره حرکت هائی که در هوا پیدا می‌شود. و علت پیدایش امواج مزبور، ضربه و فشاریست که بوسیله هوای دهان ما یا خوردن چیزی بر چیز دیگر و غیره، بر هوا وارد می‌آید. نهایت، حسی که ما بتوانیم با آن حس، امواج مزبور را دریابیم، حس گوش است، و گوش ما، درجه معینی از امواج را می‌تواند درک کند. کمتر از آن درجه را درک نمی‌کند و بیشتر از آن حد را هم نمی‌تواند بگیرد. جسم، اگر در ثانیه کمتر از ۳۲ بار تکان خورد، اصلاً محسوس نمی‌گردد. اگر موج جسم در ثانیه به ۱۶ هزار برسد، کمترین صدای موسیقی خواهد بود که شنیده می‌شود. اگر ارتعاش جسم در ثانیه از ۳۲ هزار یا ۳۸ هزار تجاوز کند، گوش ما نمی‌تواند آنرا بشنود ولی گوش سگ شاید تا هفتاد یا هشتاد هزار آنرا درک نماید.

درجات مابین ۱۶ هزار و ۴۰ هزار موج در ثانیه، بصورت آوازهای زیر یا بم در گوش ما محسوس می‌گردد.

نور نیز مانند صوت، امواج و اهتزازاتی است که در ماده حادث می‌گردد. نهایت آنکه سرعت امواج نور از سرعت امواج صوت بیشتر است. مثلاً اولین درجه نور که بچشم دیده می‌شود، نور سرخ است. نور سرخ، در ثانیه در حدود مابین سیصد و چهار صد تریلیون موج دارد و نور بنفش که آخرین درجات نور است که بچشم می‌بینیم، در حدود هفتصد تریلیون بار در ثانیه

## حرکت یا جنبش

اهتزاز آنست. امواج پائین تر از نور سرخ و بالاتر از صوت را حسی نداریم که درك نمائیم. بلی، امواج پائین تر از نور سرخ، اشعه حرارت است که بچشم دیده نمیشود. و امواج بالاتر از نور بنفش نیز بچشم ادراك نمیگردد ولی در شیشه عکسی اثر میکند. تا آنکه تموجات بحدی شدید و سریع میشود که اشعه « رونتگن » بوجود میآید که در داخل اجسام نفوذ کرده و بوسیله آن از اندرون بدن عکس بر میدارند.

پس معلوم شد، صوت که بگوش شنیده میشود و نور که بچشم دیده میشود، هر دو حرکت و اهتزاز هستند که اولی در هوا و دومی در ماده پدید میآید (۱) فقط در سرعت و زیاد و کمی امواج، با یکدیگر مختلفند. و ضمناً دانسته شد، که قابلیت ارتجاع و اهتزاز اجسام، مختلف است. بعضی اجسام، در ثانیه بیش از ۱۵ تا ۳۰ هزار بار تکان نمیخورد ولی بعضی مواد، قابل است که ۲۸۸ کاتریلیون بار بیشتر در ثانیه تکان بخورد. نمونه این را در سیم تار بخوبی میبایم. سیم تار هر چه سست تر باشد، قابلیت ارتجاعش کمتر است. و هر چه محکم تر کشیده شود، قابلیت ارتجاعش بیشتر میگردد و زیاد تر تکان میخورد و باین جهت صدایش بهتر محسوس میگردد.

از اینجا باید دانست که، هوا و آب و فلزات و هر جسم دیگری از قبیل گیاه و حیوان و غیره، همگی عبارت از حرکت و امواجی هستند که در سرعت با یکدیگر اختلاف دارند. بعضی از امواج مزبور را مادرك

---

(۱) در نور نظریه دیگری نیز هست که آنرا عبارت از ذراتی میدانند که از جرم نورانی متشعشع میشود.

## حرکت یا جنبش

میکنیم و بسیاری از آنها را حسی نداریم که دریابیم. مبداء و اصل تمام این موجودات، حرکت است. حرکت، بدرجه مخصوصی رسیده و در گوش ما، بصورت «آواز» محسوس گردیده است. بدرجه دیگر که رسیده، در چشم ما بصورت نور و رنگ، جلوه گر شده است. همان حرکت، شدیدتر شده و برای ما بصورت «گاز» ظاهر گشته. باز شدیدتر شده و در نظر ما صورت «مایع» بخود گرفته است و همچنین هر اندازه بر سرعت و شدتش افزوده شده، برای ما بصورت های جمادات و فلزات و گیاهها و حیوانات و غیره هویدا گردیده است. آنچه را ما از عالم دریافته ایم، بعضی از درجات حرکت است که با یکی از پنج حس خود ادراک کرده ایم. و بسیاری از درجات دیگر حرکت نیز هست، که ما حسی نداریم آنها را دریابیم. مثلاً: اگر ما علاوه بر پنج حس، يك حس ششم می داشتیم، چیزهای دیگر نیز از عالم در می یافتیم.

## حرکت در چیست ؟

گفتیم که : مبدء عالم حرکت است . ابتداء ، آواز را ذکر کردیم و بیان نمودیم که آواز ، عبارت از حرکتی است که سرعت ۱۶ تا ۴۰ هزار در هوا پیدا میشود و گوش آن حرکت را احساس میکند و نام احساس گوش را « شنیدن » میگذاریم :

پس از آن گفتیم که نور و هوا و آب و کلیه موجودات که ما ادراک میکنیم همه ، عبارت از حرکت هائی هستند که در سرعت با یکدیگر مختلفند و هر اندازه حرکت سریع تر است ، جسم محکم تری به نظر ما میآید .

اینجا پرسشی بمیان میآید که ، آیا این حرکت ها در چه پیدا میگردد ؟ عبارت دیگر : چه چیز است که دائماً در حرکت و ارتعاش است و هر درجه ای از حرکت آن ، برای ما موجود مخصوصی جلوه گر میشود ؛ پاسخ این پرسش را از علم نمیتوانیم بدست آریم و برای حل آن ناچاریم دست بدامن فلسفه زنیم . علم ، یعنی تجربه و آزمایش ، همینقدر بما نشان میدهد که برگشت تمام مخلوقات صحنه طبیعت ، بحرکت است ولی نمیتواند معین کند که آن حرکات ، چگونه و در چه چیز بوجود میآیند . اما فلسفه ، که عبارت از حکم عقل و فرض ذهنی است ، میتواند یکنوع

جوهری را تصور نماید که در همه جا وجود داشته باشد و وجود آن مانع از گنجایش اجسام نباشد، یکنوع جوهری که بمراتب از نور لطیف تر باشد و بهیچ وجه دارای صفات ماده و جسم نباشد، یکنوع جوهری که قابلیت اهتزاز و ارتجاعش بی نهایت باشد. آنگاه فرض کنند که آن جوهر همیشه در حرکت است و انواع حرکات مختلف بر آن وارد میشود و هر يك از مخلوقات که در عالم وجود داد، یکدرجه مخصوص از حرکت آن جوهر است.

برای آنکه روشن شود که چراغ علم تا کجا نور میدهد و از کجا بآن سمت ناچاریم با عصای فلسفه پیش رویم، مثالی میآوریم:

آب - یکی از موجودات است. آنرا گرفته پیش میرویم ببینیم بکجا میرسیم. یکی از دانشمندان میگوید: يك قطره آب که قطر آن سه سانتی متر باشد، فرض نمائید.

۱ - آنرا بزرگ سازید تا قطرش ۱۵ سانتی متر شود؛ در آن موقع، لرزش و ارتعاش آن زیاد شده و رنگهای قوس و قزح در آن دیده خواهد شد.

۲ - قطره مزبور را بزرگ کنید تا آنکه قطرش به ۱۷۰ متر برسد؛ رنگهای قوس و قزح، نا پیدا میشوند و فقط آب دیده میشود.

۳ - این قدر بزرگش نمائید، که قطر آن صد میل گردد؛ در آن هنگام، جوهرهای كوچك آب، هر کدام باندازه حجم يك گردو که دارای دو سانتی و نیم قطر باشد، نمودار میگردند. در قطره مفروض که بزرگ ساخته اید، بشماره يك عدد ۵ و بیست صفر در جلو، جوهرهای



كُوجَك آب وجود دارند !

جوهر های كُوجَك آب را ممکن نیست قسمت کنیم بدو قسم که هر يك از آن دو قسم ، آب باشد . بلکه تحلیل میشوند ؛ بنه عنصری که آب از آنها ترکیب یافته ( ا کسیرن و هیدروژن ) .

جوهر های كُوجَك آب ، از سنگ سخت تراست ! زیرا « ا کسیرن و هیدروژن » بطوری قوی ، در آنها متحد شده اند ، که جدا کردن آنها ، جز با اعمال شیمیائی مخصوص ، ممکن نیست .

۴ - باز قطره مفروض آب را بزرگ سازید تا حدیکه قطرش صد هزار میل شود ؛ در آن صورت ، قطر هر جوهر آب ، بیش از چهل قدم خواهد گشت و خواهید دید که هر يك جوهر آب ، از سه جوهر فرد ، فراهم آمده : يك « ا کسیرن » در وسط ، دو « هیدروژن » در دو سمت آن .

جوهر های فرد ، قابل تحلیل نیستند . یعنی ، اگر تحلیل کنید « ا کسیرن » و « هیدروژن » نخواهد بود و چیز دیگر خواهد بود . این سه جوهر فرد که در جوهر آب وجود دارند ، شبیه به خلاء و مسافت هائی هستند که در آن ماده باشد ؛ جوهر ا کسیرن ، مانند قندیلی است در وسط که شش دایره بدوری بیست قدم ، بر گرد آن محیط باشد و دایره های شش گانه ، بجای سطح وی بشمار میروند . دو جوهر « هیدروژن » مانند دو دایره نوری هستند هر کدام بقطر هفت قدم که بر گرد مرکزی که آن هم از نور است در گردشند .

۵ - بار پنجم قطره آب مفروض را باندازه ای بزرگ سازید که

حرکت در چیست ؟

از مدار زمین برگرد آفتاب بزرگتر شود : در آن حالت ، قطر هر جوهر آبی ، هشت میل خواهد بود و خواهید دید که دایره هائی که در اکسیژن و هیدروژن مشاهده میشد ، دائرة حقیقی نبوده بلکه دانه کوچکی از نور ، برگرد مرکز از نور ، سرعت شش هزار ملیون ملیون در ثانیه می چرخد و بواسطه سرعت حرکت ، در نظر ما دائرة نوری می آمده است دانه کوچک نوری که دور میزند ، «الکتریسته سالبه» و مرکز نوری آن ، «الکتریسته موجبه» است . و بشماره دانه هائیکه دور میزنند ، دائرة رسم میشود مانند دائرة آتش گردان . دانه های نوری بسبب سرعت حرکت ، گاز اکسیژن و هیدروژن شدند که دو جسم مفرد و عنصر میباشند و از ترکیب اکسیژن و هیدروژن ، آب پدید آمد .

این امر منحصر بآب نیست . هر گاه از تمام موجودات (فلزات ، گیاهها ، حیوانات و غیره) از هر کدام ، يك قطعه بگیرید و تجزیه و تحلیل نمائید ، خواهید یافت که اصل همه آنها دانه های نوری که از آن تعبیر به الکتریسته سالبه و موجبه یا (الکترون و پروتون) می نمایند ، می باشد .

دانه های نوری ، در نتیجه اندازه مخصوصی از حرکت ، بصورت عناصر درآمده اند و از ترکیب عناصر با یکدیگر به نسبت های متفاوت ، موجودات گوناگون بشمار پیدا شده است .



بطوریکه دیدیم ، علم دست ما را گرفته قدم بقدم رسانید تا جائی که دانه های نوری را که اصل همه چیزهاست بمانشان داد و چنانکه میدانیم ، نور و الکتریسته ، فقط حرکت است . پس عالم از قدم اول

### حرکت در چیست ؟

که دانه‌های نوری و الکتریسیته باشد تا صورت کنونی که دارد ، تماشا  
حرکت است و بس !

اینجا که رسیدیم ، آخرین مرحله علم است و از اینجا با آنطرف  
فقط باید با پر فلسفه پرواز کنیم . چنانکه گفتیم : فلسفه ، این اندازه  
بما میفهماند که دانه‌های نوری از يك جوهری پیدا شده‌اند که آن جوهر  
از نور لطیف‌تر است و نام آنرا نمیتوان « ماده » گذاشت . آن جوهر به  
علت دو طرز حرکت که در آن پیدا شده ، بشکل دو نقطه نور در آمده که  
یکی مرکز ( الکتریسیته موجبه ) و دیگری بر گرد مرکز در گردش است  
( الکتریسیته سالبه )

فلسفه ، وجود این جوهر را از دو نظر اثبات میکند :

۱- برای آنکه خلاء لازم نیاید .

۲- برای آنکه حامل نور باشد . امواج نور ، که از آفتاب یا هر  
جرم نورانی بزمین فرضاً میرسد ، محتاج بجوهریست که بر آن جوهر  
حمل شده و در آن سیر نماید . زیرا ممکن نیست « نور » در عدم و نیستی  
حرکت کند . پس لامحاله باید چنین جوهری وجود داشته باشد . اما  
علم ، نسبت بوجود و عدم این جوهر ساکت است و نفی و اثباتی ندارد .  
نام جوهر مفروض را « اثر » گذاشته‌اند .

## عالم در نظر قدما

فلاسفه پیشین 'بعالم از نظر دیگر نگاه میکردند و موجودات را بنحود دیگر تقسیم می نمودند. دسته ای از آنها که از آن جمله صدر المتألهین است، نخست می گفتند:

**واجب و ممکن** حقیقت هستی، یا بذات خود قائم است یا قائم بغير میباشد. آن هستی که بذات خود قائم است، نه آغاز دارد و نه انجام، و نه حد و اندازه؛ و اهری است یگانه و بسیط، و در عین حال جامع تمام هستی های دیگر که پرتوی از او هستند، میباشد. نام آن را «واجب» و «حق» و «علت نخستین» گذاردند. هستی های دیگر را که قائم به هستی واجب میباشند و از خود ثباتی ندارند «ممکن» نامیدند. هستی ممکن، آغاز دارد و آغاز آن، پیدایش آنست از هستی واجب. و نیز هستی ممکن محدود است. یعنی: دارای حد و اندازه معینی است. باینجهت، هر ممکنی، مرکب از دو جزء است: ۱- وجود که همان هستی باشد. ۲- ماهیت که حد و اندازه هستی است.

**وحدت وجود** حقیقت هستی، در تمام عالم یکی است و موجودات مختلف، همگی در هستی با یکدیگر شریکند.

اختلاف موجودات، بواسطه حد و اندازه هستی است که همان «ماهیت» باشد. موجودات گوناگون عالم، از قبیل: ستاره، آفتاب، هوا، آب

زمین، معادن، گیاه، حیوان و غیره، مثل چراغهای متعددیست که هر کدام دارای يك اندازه مخصوص از نور بوده باشد. مثلاً: چراغ ده شمعی و صد شمعی و دویست شمعی و هزار شمعی، در اصل نور، همه یکی هستند. و در اندازه نور، با هم مختلفند. همین طور آب و خاک و هوا و دیگر موجودات، در اصل هستی همه يك اند و در اندازه هستی متفاوت. هر درجه از هستی، بصورت، یکی از موجودات در آمده، و دارای اثر خاصی گردیده است. بعبارت دیگر: هر يك از موجودات، یک درجه و اندازه از هستی است (۱) مثلاً: آن درجه از هستی که بصورت کلب (معدن) فرضاً در آمده، اثرش اینست که، صورت خود را تا مدتی کم یب زیاد حفظ میکند. و آن درجه از هستی که بصورت گیاه در آمده، اثرش اینست که علاوه بر حفظ صورت، مواد اولیه را غذای خود ساخته و نمو مینماید. باز آن درجه از هستی که بصورت حیوان در آمده، علاوه بر تغذیه و نمو و تولید مثل، دارای حس و حرکت ارادی نیز هست. و آن درجه از هستی که بصورت آدمی در آمده، علاوه بر حفظ صورت و تغذیه و نمو و تولید مثل و حس و حرکت ارادی، دارای عقل و قوه تفکر هم میباشد. و بهمین ترتیب، هر اندازه درجه هستی قوی تر است، آثارش بیشتر است.

اصالت وجود اصل و حقیقت و منشاء اثر و آنچه اصالتاً از علت نخستین پیدا شده «وجود» و هستی است و «ماهیت» یعنی حد و اندازه هستی، امری اعتباری و فرضی است که

(۱) از شباهت این سخن با سخن آنها که میگویند: هر يك از موجودات يك درجه از حرکت است، فراموش نشود

## عالم در نظر قدما

از انقطاع و بریده شدن وجود در حد معین، فرض میشود.

**جوهر و عرض**      آنگاه میگفتند، ماهیت بر دو قسم است: یا خودش  
مستقلاً بدون آنکه از صفات چیز دیگر شود و وجود  
میگیرد و نام آن «جوهر» است. یا از صفات و عوارض ماهیت دیگری  
شود، و آن «عرض» نام دارد.

**مجرد و مادی:** جوهر یا برهنه و وارسته از مکان و زمان است  
و آن را «مجرد» گویند. یا دارای مکان و زمان  
معینی است و آن را «مادی» خوانند.

جوهر مجرد، اگر همانطور که در ذات مجرد است، در فعل نیز مجرد باشد،  
یعنی: اگر بخواهد اثری بنماید حاجت بآلت مادی نداشته باشد، آنرا  
«عقل» نامند. و اگر در فعل محتاج به ماده باشد مانند نفس انسان که  
اگر بخواهد اثری ظاهر سازد توسط بدن ظاهر میسازد، آنرا «نفس»  
دانند.

جوهر مادی هم، اگر محل است یعنی: فقط قوه و استعداد است  
و خودش چیز معینی نیست بلکه قابل است که هر صورتی بر آن وارد  
شود و چیزی معین گردد، «هیولی» است. و اگر واحد بر هیولی است،  
«صورت» است که بسبب آن، هیولی موجود معین و مشخص میشود. و  
اگر جوهر مادی، مرکب از هیولی و صورت است، «جسم» است. که  
شرح این سه در بخش ۳ (ماده نخستین) گذشت.

بنابراین: جوهر، پنج قسم است: عقل، نفس، هیولی، صورت،

جسم.

## عالم در نظر قدما

نه مقوله عرض      عرض ، یعنی ماهیتی که از صفات و عوارض  
ماهیت دیگر است . مانند بلندی و کوتاهی و سفیدی  
و سیاهی که از صفات جسم است . و مانند «قابلیت» که از صفات هیولی  
است و مانند شجاعت ، سخاوت ، علم ، مروت و غیره که از صفات نفس  
است . عرض ، ۹ نوع است : کم ، کیف ، وضع ، آیین ، له ، متی ،  
فعل ، انفعال ، اضافه پس مجموعاً : اجناس عالیّه عالم ، ده مقوله است :  
یکی جوهر و نه تاعرض . یعنی : آنچه در عالم وجود دارد ، از این مقولات  
بیرون نیست و لا محاله یکی از این ده نوع است . مثلاً : جسم ، جوهر  
است . اما سستی و سختی جسم « عرض » است و داخل در مقوله  
« کیف » است . همچنین درازی و کوتاهی جسم « عرض » است و از  
مقوله « کم » است . همینطور محاذات یا انحراف جسم « عرض » است و  
جز و مقوله « وضع » است و هكذا ....



اگر چه این مبحث شیرین است ، اما اگر بخواهیم مفصلاً بیان  
کنیم ، بطول میانجامد . باینجهت ، ناچاریم از شرح همه مقولات عرض  
چشم پوشیم و فقط چهار مقوله از آن را « کم » ، کیف ، وضع و آیین که ارتباط  
زیاد با مقصود ما دارد ، بطور خیلی مختصر و فهرستی بیان میکنیم .  
کم : کمیت ، مقدار و اندازه جسم است . و از جنس خودش واحدی  
دارد که میشود « کمیت » را با آن سنجید . مانند « متر » یا « عدد » مثلاً  
که بوسیله آن ، مقدار و اندازه طول اجسام یا شمار آنها را می سنجیم .

## عالم در نظر قدمها

چنانکه فرضاً می‌گوییم : اندازه طول خیابان ، ۵ هزار متر است و شماره اتومبیل ها ده هزار عدد است .

عدد ، کمیت منفصل و از هم جداست . زیرا اگر عدد را تقسیم کنیم ، حدّ مشترکی باقی نمی ماند . مثلاً : عدد ۶ تقسیم میشود بدو عدد ۳ و حدّ مشترکی در بین باقی ندارد « عدد » یا کمیت منفصل ، موضوع علم حساب است .

کمیت متصل آنستکه اگر تقسیم کنیم ، حدّ مشترکی میان دو قسمت فرض میشود . مانند : « یک متر » فرضاً که هرگاه تقسیم کنیم بدو نیم متر ، نقطه ای در وسط فرض میشود که ممکن است جزء این نیمه و ممکن است جزء آن نیمه بحساب آید و همان نقطه ، حدّ فاصل دو نیمه ، و در عین حال ، موجب اتصال آن دو نیمه به یکدیگر است .

کمیت متصل ، اگر در سه جهت امتداد داشته باشد ، جسم تعلیمی آن را « جسم تعلیمی » یا ابعاد سه گانه ، نامند که صفت و جسم طبیعی است .

چنانکه پیش گفتیم : « جسم طبیعی » ، که جوهر است دارای سه امتداد یا سه بُعد یعنی درازی و پهنی و کودی است . سه امتداد مزبور « حجم تعلیمی » و کمیت متصل نامیده می شود ، که اندازه و مقدار و حجم جسم طبیعی می باشد .

سطح هرگاه کمیت متصل ، دارای دو امتداد باشد ، آن را « سطح »

خوانند .



عالم در نظر قدما

**خط** و آن قسم از کمیت متصل را که دارای يك امتداد باشد «خط» گویند. جسم تعلیمی و سطح و خط، کمیت های متصل هستند که اجزاء شان ثابت است و موضوع علم هندسه میباشد. يك نوع کمیت متصل دیگر نیز هست که اجزای آن ثابت نیست، بلکه هر جزئی که موجودی زمان شود جزء پیش از آن معدوم میگردد و در عین حال همه اجزای آن، بهم متصل و پیوسته است و آن «زمان» است که مقدار و اندازه حرکت میباشد. **کیف**: «کیفیت» صفتی است در جسم که از خودش واحدی ندارد که با آن سنجیده شود. مانند: گرمی که اگر بخواهیم آنرا بسنجیم، بوسیله دراز و کوتاه شدن سیماب در داخل لوله (میزان الحرارة) می سنجیم و بدیهی است که درازی و کوتاهی از مقوله «کمیت» میباشد نه «کیفیت».

کیفیت، چهار نوع است:

- ۱- کیفیات نفسانی مانند: علم، اراده، قدرت، شجاعت و غیره.
  - ۲- کیفیات استعدادی مانند: سستی و سختی.
  - ۳- کیفیاتی که از صفات کمیاتند. مانند: استقامت و مذحنی بودن که از صفات خطّ یا سطح است و مانند: شکل که از صفات جسم تعلیمی است.
  - ۴- کیفیات محسوسه. مانند: نور و رنگها که صفت تموج و حرکت میباشد و صدا که صفت تموج هوا است و بو و طعم و سردی و گرمی و تری و خشکی و غیره.
- وضع**: هر جسمی که بحالت مخصوصی قرار گیرد، بطوریکه اجزاء

عالم در نظر قدما

آن، نسبت بهم و مجموعاً از لحاظ جسم دیگر؛ دارای نسبت مخصوصی مثلاً محاذات یا انحراف و امثال آن بوده باشد، آن حالت و نسبت را «وضع» آن جسم گویند. مانند: نشستن، ایستادن، دراز کشیدن، با کسی روبرو بودن یا از چیزی منحرف بودن و غیره.

این یا اینیت: هر جسمی مقداری از فضا را باندازه حجم خود اشغال کرده که آنرا حیّز و مکان جسم گویند. پس هر جسمی دارای صفت مخصوصی است که عبارت است از نسبت آن جسم بمکانی که اشغال کرده است. این صفت و نسبت را «این» یا اینیت خوانند.

تا باین جا آنچه باید راجع بعالم در نظر فلاسفه پیشین بگوئیم، گفته شد. اکنون باید حرکت را در نظر قدما بیان کنیم تا تدریجاً نظریه «صدر المتألهین» روشن گردد و پس از آن اجمالاً بشرح نظریه «اینشتین» پردازیم.

## حرکت در نزد قدما

قدما می‌گفتند: «حرکت» عبارت است از تغییر تدریجی که در چیزی پیدا می‌شود. مانند گرم شدن تدریجی آب و نمو تدریجی درخت و گردش تدریجی آفتاب یا زمین و انتقال تدریجی آدم یا حیوان از مکانی به مکان دیگر.

قدما، حرکت را نسبت به تمام عالم و گیتی، عمومیت نمی‌دادند و چنین می‌پنداشتند که: در «جوهر» بهیچوجه حرکت نیست. در پنج مقوله عرض، که مقوله‌های «له و متی و فعل و انفعال و اضافه» باشد نیز، حرکت راه نمی‌یابد و فقط در چهار مقوله عرض که مقوله‌های «کم و کیف و وضع و آئین» باشد، حرکت واقع می‌شود.

چنانکه پیش گفتیم، آنچه در عالم وجود دارد (بنابر رای قدما) از ده «مقوله» و عبارت دیگر از ده «جنس» بیرون نیست که يك مقوله «جوهر» است که آن خود، دارای پنج نوع است و ۹ مقوله دیگر «عرض» بنابر این، در پنج نوع جوهر که «عقل و نفس و هیولی و صورت و جسم» باشد و در پنج مقوله از مقولات عرض که نام بردیم، به هیچ وجه حرکت و تغییر تدریجی رخ نمی‌دهد. هر حرکتی که در عالم واقع می‌شود، در یکی از چهار مقوله «کم و کیف و آئین و وضع» است. یعنی کمیت

## حرکت در نزد قدما

اجسام در تغییر است چنانکه می‌بینیم؛ بچه كوچك نمو میکند و تدریجاً بر کمیت و مقدار حجمش افزوده می‌گردد. یا بالعکس آدم پیر رو بضعف و لاغری میگذارد و از کمیّتش تدریجاً کاسته میشود. و همچنین کیفیت اجسام نیز، تدریجاً در تغییر و حرکت است. مثلاً: رنگ پرتقال از سبزی بزرودی و مزه آن از ترشی بشیرینی تغییر میکند یا آنکه درجه حرارت آب و هوا فرضاً بتدریج بالا میرود و پائین میآید. وضع اجسام هم اندك اندك و بتدریج در حرکت است. مثل این که زمین و آفتاب و تمام کرات، برگرد خود در گردشند و در نتیجه حرکت برگرد خود، وضع آنها تغییر میکند و عوض میشود باز دو باره بوضع اوّل برمیگردند. لهذا حرکت برگرد خود را، «حرکت وضعی» گویند. فرض کنید در اوّل ظهر تهران، آفتاب محاذی دایره نصف النهار تهران است و زمین نسبت به آفتاب و باقی ستارگان دارای وضع مخصوصی است یعنی: هر نقطه زمین، محاذی با یک سمت عالمست. تدریجاً در اثر حرکت دوری، وضع زمین تغییر می‌کند و آفتاب از دایره نصف النهار، رو بسمت مغرب متمایل میشود تا فردا ظهر که دو باره زمین دارای همان وضع دیروز میگردد و هكذا....

همین‌طور، در «آینیت» یعنی نسبت مکانی اجسام هم، حرکت و تغییر راه مییابد. حرکت آیینی عبارت است از انتقال جسم از مکانی به مکان دیگر چنانکه دانه باران مثلاً رو بزمن بخط عمودی و آدمیزاد فرضاً در سطح زمین بخط افقی حرکت میکند و نسبت آیینی و مکانی آنها متدرجاً تغییر مینماید.



قدما میگفتند: در هر حرکتی چند امر لازمست که از جمله آنها  
 مبداء و منتهی و مسافت و موضوع باشد. فرض کنید آبی را که حرارت  
 آن از درجه صفر، تدریجاً بدرجه صد میرسد. در این جا تغییری که تدریجاً در  
 حرارت پیدا میشود و از درجه صفر بدرجه صد بالا میرود، حرکت است.  
 این حرکت در کیفیت آب پیدا شده. مبداء این حرکت، درجه صفر و منتهای  
 آن، درجه صد و مسافت این حرکت، درجات مابین صفر تا صد و  
 موضوعی که در تمام مدت حرکت، باقی و ثابت است «آب» است. پس با  
 آنکه کیفیت آب متدرجاً تغییر میکند، موضوع آب در تمام مدت حرکت  
 و تغییر، بحال خود باقی میماند. زیرا تغییر کیفیت آب، موضوع آب را  
 تغییر نمیدهد.

مثال دیگر: تخم خرما تدریجاً نمو میکند و بزرگ میشود. این  
 حرکت در کمیت آن واقع میگردد. مبداء این حرکت، حجم و کمیت تخم  
 خرماست. منتهای این حرکت حجم و کمیت درخت بارور خرماست.  
 مسافتی که این حرکت پیموده، درجات حجم مابین تخم و درخت  
 بارور است. موضوعی که در تمام مدت حرکت باقی بوده، جسمیت خاص  
 درخت خرماست که در تخم وجود دارد و در تمام درجات نمو آن تا  
 درخت باروری میگردد، باقی و محفوظ است.

روی این اصل میگفتند: در جوهر، ممکن نیست حرکت واقع  
 شود. زیرا اگر جوهر چیزی تدریجاً تغییر کند، موضوعی باقی نمیماند  
 که در همه احوال ثابت باشد و لازم میآید، حقیقت آن چیزیکه جوهرش  
 در حرکت است، در هر آنی غیر از آن پیش باشد. مثلاً: جسم طبیعی، جوهر است،

اگر در جسم طبیعی حرکت و تغییر باشد، معنایش این است که: خود جسمیت تدریجاً تغییر کند. و معنای این که جسمیت تغییر کند، این میشود که جسم از جسمیت بیرون رود و چیز دیگر شود غیر از جسم. پس حرکت در جوهر محالست.

علت این که (بنابر رای قدما) در جوهر حرکت نیست، اجمالاً ذکر شد. برای این که در پنج مقوله از مقولات عرض نیز که فعل و انفعال و له و متی و اضافه باشد حرکت نیست، علی ذکر کرده اند که ربطی بمورد بحث ما ندارد. لهذا از ذکر آن صرف نظر شد چنان که از شرح و تعریف خود آن پنج مقوله هم چون مربوط بمقصود ما نبود صرف نظر کردیم. و خلاصه این شد که در نزد قدما فقط در چهار مقوله عرض: کم، کیف، وضع و این، حرکت و تغییر تدریجی میباشد.



با آنکه نگارنده سعی دارد تا حدی که ممکن است این مطالب را ساده و آسان بنویسد تا هم برای اهل فن اشاره ای بمقصود و اصطلاحات و اساس مطالب شده باشد و هم غیر اهل فن که همین قدر اندک آشنائی با مطالب علمی دارند بتوانند تا اندازه ای بر مراد و مقصود فلاسفه واقف گردند، مع هذا گاهی گمان میکنم دشواری مطلب پاره ای از خوانندگان را ملول سازد:

برای آنکه خوانندگان از جمند خسته و کسل نشوند، نکته زیر را یادآوری می نماید: چون منظور از نوشتن این مبحث به عنوان کتاب درسی نبوده لهذا مانند کتب علمی مطالب آن طبقه بندی نگردیده

و دارای فصول و ابواب منظم قرار داده نشده است. زیرا کتابهایی که مطالبش تقسیم و طبقه بندی میشود، اگر چه برای استفاده آنها که می-خواهند بدرس بخوانند آسانتر است و هر مطلبی را بخواهند پیدا کنند میدانند بکدام فصل رجوع نمایند. لکن برای کسانی که منظورشان خواندن درسی نباشد و بخواهند يك سلسله اطلاعات عمومی بدست آورند، خود طبقه بندی مطالب و بخاطر سپردن آنها بیشتر موجب دشواری و سختی موضوع میگردد. از این جهت این مباحث، بصورت نقل قول و ذکر تاریخ نگاشته شد. تا ضبط آن بر خاطرها سنگین نباشد. و هر قسمتی چنان قرار داده شد که خودش دارای مطلب مستقلی است یعنی مطلب هر قسمت در خود آنقسمت تمام میشود و مع هذا تمام قسمت ها به یکدیگر مربوط است. اگر بعضی از خوانندگان در طی خواندن قسمتی خسته شوند و درست مقصود را نفهمند، دو باره از اول همان قسمت شروع کنند و جمله های عبارات را از حیث مبتدا و خبر و وقف و وصل، درست بخوانند قطعاً مطلب بر ایشان روشن خواهد شد و مراد را خواهند فهمید.

زیرا مکرر دیده شده پی نبردن بمقصود از باب این بوده که عبارت را درست نخوانده اند.

بلی کتابهای علمی عموماً دارای اصطلاحات خاصی است که بر فرض عبارت درست خوانده شود، تا خواننده آشنای با اصطلاحات نباشد، مطلب را نمیفهمد. اما در این کتاب کاملاً رعایت این موضوع شده و هر جا اصطلاح علمی ذکر گردیده پشت سر آن يك کلمه یا جمله ای که

معنای آنرا بیاف میسازد، آورده شده است . و بهر مطلب تازه‌ای که برخورد میکند، بفاصله کمی بعد از آن بشرح آن مطلب میپردازد . لهذا همین قدر که خوانندگان گرامی یکی دوبار عبارات را بخوانند که از حیث درست خواندن عبارت اشکالی نباشد ، مطمئناً خودشان هر چند اهل فن نباشند مطلب را خواهند فهمید .



## نظریه صدر المتألهین

### حرکت در جوهر

صدر المتألهین در سیصد سال پیش ، آری در سیصد سال پیش ، همان موقعیکه « دکارت » راه جدیدی در علم بروی دنیا باز میکرد ، همان زمانیکه نهصد سال بود فلاسفه اسلام ، فلسفه ارسطو را مانند وحی آسمانی میدانستند ، همان هنگامیکه بنیان فلسفه مشاء که روی استدالات عقلی قرار داشت ، هنوز مانند کوه پولادین پا برجا و استوار بود . در همان موقع ، صدر المتألهین شیرازی ، یعنی فیلسوف بلند فکر روشن نظر ایران در قرون اخیر ، نظریه ای اظهار داشت که عالم فلسفه اسلام را تکان داد . این حکیم شجاع که دلش با نور عرفان روشن بود و قریحه سرشار و بلند پروازش از سرچشمه حقیقت آب میخورد ، با کمال شهامت در مقابل طلسمهایی که متجاوز از هزار سال دست و پای فکر بشر را بسته بود ، ایستادگی کرد و برخلاف ارسطو و فارابی و بوعلی ! قیام نمود .

بر خلاف ارسطو ! این کلمه امروز به آسانی گفته و شنیده میشود . اما آن روز نام « ارسطو » بحدی عظمت داشت که کسی جرأت نمیکرد اندیشه خلاف سخنان ارسطو را در دماغ بگذراند . صدر المتألهین ، فلاسفه

## حرکت در جوهر

مشاء یعنی فلسفه ارسطو و ابن سینا را کاملاً فرا گرفت و در فلسفه اشراق ~~(فلسفه اشراق)~~ بصیرت کامل بدست آورد. مطالب را روی هم ریخت. با مشاهدات و افکار خویش سنجید. در حقیقت هستی دقیق شد. تا توانست خود را بمعنای عالم نزدیک ساخت. اصطلاحات علمی و قیود الفاظ را بدور ریخت و در همه يك معنی و مقصود جست. آنگاه آنچه را با نور جان و ذوق عرفان دریافته و با سلاح دلیل و برهان آراسته بود، اظهار داشت و گفت: «جوهر عالم طبیعت، دائماً در حرکت و تغییر و تجدد است و این حرکت، لازمه ذات جوهر این عالمست و هرگز از آن منفك نمیگردد.»

صدرالمتألهین از کسانی است که مبداء عالم را، جسم طبیعی، که امر واحد متصل و مرکب از هیولی و صورت است، میدانند. و ماده نخستین عالم را هیولی می‌پندارند که شرح این نظریه در بخش ۳ (ماده نخستین) گذشت و نیز در بخش ۶ (عالم در نظر قدما) بیان شد که جسم طبیعی جوهر است و فراهم آمده از دو جوهر: یکی هیولی و دیگری صورت. پس از این یاد آوری میگوئیم که، بعقیده صدرالمتألهین، جسم طبیعی در هر لباسی که هست خواه بصورت جماد خواه بصورت گیاه و خواه بصورت حیوان و غیره، همیشه در حرکت و تغییر است. در عالم ماده و طبیعت، سکون و ثبات وجود ندارد. سکون و ثبات، مختص عالم عقل و عوالم آلهی است. جوهر عالم ماده یعنی صورت جسم طبیعی، امریست ذاتاً متغیر و متجدد. بنابراین، جوهر یعنی گوهر و حقیقت هوا، آب، خاک، سنگ، کلیه معادن، انواع گیاهها، و انواع حیوانها، امر سیال و

گذرائی است که تدریجاً موجود میشود و معدوم میگردد: عیناً مانند زمان، همانطور که زمان يك امر ثابت الا جزاء نیست بلکه وجود و عدمش دست بگردن یکدیگر است و وجود هر جزئی ملازم با عدم جزء دیگر است و در عین حال زمان يك امر واحد متصل مستمرّ تدریجی است، همین طور، اصل جوهر عالم ماده در ذات خود يك امر واحد متصل مستمرّ تدریجی است و دائماً در حدوث و انقضاء است یعنی موجود میشود و معدوم میگردد، وجود و عدمش آمیخته بیکدیگر است. این عالم از وجود و عدم، مرگ و زندگی و بالاخره از حرکت تشکیل یافته! جوهر این عالم که همه نقش‌ها و صورتها بر آن طرح شده، مانند آب جاریست که دائماً در سیلان و جریانست و در عین حال صورتهائی که در آب افتاده، بنظر ثابت و برقرار میآید.

شد مبدل آب این جو چند بار

عکس ماد و عکس اختر بر قرار

همانطور که صدر المتآلهین خودش بآیه کریمه قرآن مجید استشهاد میکند «کوه‌ها را می‌بینی و گمان میکنی جامد و بر يك جا ایستاده اند در حالتیکه مانند ابر در حرکت و گذرند!»

و زمان که امر تدریجی و سیالست کمیّتی است که از حرکت جوهر عالم بدست میآید چنانکه در جای خود گفته خواهد شد.

صدر المتآلهین میگوید: اگر در جوهر عالم حرکت نمی بود، ممکن نبود در عوارض اجسام حرکت و تغیر راه یابد. مثلاً: حرکت در کمیّت و کیفیت اجسام را همه قبول دارند و قابل انکار نیست لکن هر گاه در کمّ و

کیف جسم حرکت و تغییر باشد، لامحاله در جوهر جسم تغییر و حرکت خواهد بود. زیرا وجود عرض و وجود جوهر در خارج یکی است. و حرکت، تجدد وجود است؛ پس حرکت در عرض، از لوازم حرکت در جوهر است. **حقیقت هر چیزی** برای توضیح میگوئیم: حقیقت هر چیزی، همان هستی معین و مشخصی است که قطع نظر از تصوّر در خارج یکیست و ادراك انسان دارد. بعبارت دیگر، وجود درخت مثلاً در ذات خود با قطع نظر از تصورات و ادراکاتی که ما می‌نمائیم، يك امر واحد بیش نیست. لکن ما، دارای حواس و قوای مختلفه‌ای هستیم. ب هر يك از قوای خود، يك جهت از وجود درخت را ادراك میکنیم و برای آن نامی میگذاریم و آنرا ماهیت مخصوصه‌ای اعتبار میکنیم، آنچه را قوّه چشم از درخت در میابد، رنگ و شکل و حجم می‌نامیم. آنچه حس لامسه از درخت ادراك می‌نماید، بنام نرمی و درشتی میخوانیم و از سستی و صلابت آن صحبت میکنیم. قسمتی از آن وجود، بقوّه شامه و قسمتی دیگر بقوّه ذائقه ما در می‌آید و در ذهن ما، ماهیت بو و طعم را تشکیل میدهد.

ماهیت رنگ و شکل و حجم و نرمی و درشتی و بو و طعم را، ماهیت‌های عرضی می‌شماریم: حجم را کمیت و مابقی را کیفیت درخت میگوئیم.

آنگاه، عقل ما برای وجود درخت، ماده‌ای فرض میکند که آنرا جوهر یا ماهیت جوهریه وقائم بذات و ماهیات عرضیه را قائم به آن میداند. حال هر چند از وجود درخت در ذهن ما، چندین ماهیت فرض شد

که هر کدام مخالف با دیگری و از مقوله‌ای جداگانه است و یکی جوهر و مابقی عرض است، اما در خارج يك حقیقت و يك وجود بیش نیست و در بخش ۶ (عالم در نظر قدما) گفتیم که بنابر عقیده یکدسته از فلاسفه که صدرالمتألهین از جمله آنهاست، اصل و حقیقت، وجود است و ماهیت امری فرضی و اعتباری است و ممکن است از وجود واحد بچندین اعتبار، چند ماهیت فرض شود. و از آنطرف، حرکت و تغیر، در ماهیت نیست بلکه حرکت (چنانکه صدرالمتألهین مکرر در کتاب اسفار تأکید میکند) تجدید وجود است. پس نتیجه این میشود که وقوع حرکت در عوارض جسم، دلیل است بر وقوع حرکت در جوهر جسم. و اگر در جوهر اجسام حرکت نبود، در عوارض اجسام نیز حرکت نمی بود. زیرا حرکت، تجدید و اشتداد و استکمال و جزو است و وجود عرض و جوهر در خارج یکی است اگر چه ماهیت آنها در ذهن دوتاست.

وجود ثابت صدرالمتألهین در مقابل آنها که حرکت در جوهر

را ممتنع میدانستند و تصور میکردند: لازمه حرکت

وسیال

و تغیر جوهر این میشود که حقیقت هر چیز در

آن دوم غیر از حقیقت آن چیز در آن پیش باشد و موضوع و اصل

محفوظی که در هر حرکت شرط است، باقی نماند؛ میگوید: وجود بر دو

قسم است. یکی وجود ثابت و دیگر وجود سیال. بعضی از موجودات،

طرز وجود آنها طور است که در لازمان و دفعی موجود میشوند مانند

مجردات و بعضی دیگر از موجودات، طرز وجود شخصی آنها تدریجی

وسیالست مثل وجود مادیات و عالم طبیعت که در عین آنکه وجود هر

## حرکت در جوهر

جسمی و هر طبیعتی يك وجود واحد شخصی است ، مع هذا سیلان دارد و متدرجاً حادث میگردد و با آنکه تدریجاً حادث میشود و در هر آن در تغییر و تجدد است مع ذلك يك وجود واحد مشخص است و همیشه شخصیت آن محفوظ است .

وحدت محفوظ      حرکت در جوهر جسم ، عیناً مانند حرکت در کمیت جسم است . اگر چه کمیت یعنی ابعاد سه گانه و حجم که جسم ، تعلیمی نامیده میشود ، به حسب

است

مفهوم غیر از جسم طبیعی که جوهر است میباشد ، ولی هیچگاه جسم طبیعی (جوهر) بدون جسم تعلیمی (کمیت) وجود ندارد ، عبارت دیگر هیچ جسمی موجود نمیشود مگر آنکه دارای مقدار و حجم معینی باشد . با این وصف در کمیت جسم تغییر پیدا میشود بدون آنکه بوحدت و شخصیت جسم زیبایی برسد . مثلاً : نهالیکه تدریجاً بزرگ میشود ، کمیت و حجم آن نهال در هر آن تغییر پیدا میکند با آنکه از اول تا آخر ، یکدرخت واحد مشخص است . آنچه شرط موجود شدن و مشخص شدن جسم میباشد ، مطلق مقدار و حجم است نه درجه مخصوص از مقدار و کمیت تا لازم آید که هرگاه آن درجه مخصوص تغییر کند ، موجود مشخص و اصل محفوظ از بین برود . پس با آنکه درجات مقدار و کمیت درخت در حرکت نموی تغییر و تبدیل مییابد ، اصل مقدار همیشه محفوظ است و شخصیت درخت ثابت و برقرار است و جسم درخت دائماً دارای کمیت و مقدار که شرط وجود اوست هست ، منتها درجات و اندازه های آن کمیت عوض می شود .

## حرکت در جوهر

مثال روشن‌تر: فرض کنید آبی را که از درجهٔ صفر بدرجهٔ صدم حرارت میرسد. در اینصورت درجات گرمی تغییر کرده و هر درجه‌ای رفته و درجهٔ بالاتر از آن آمده لکن کیفیت گرمی از درجهٔ صفر تا درجهٔ صد، يك امر واحد است که بتدریج شدت یافته و همیشه جسم آب، آن کیفیت را دارا بوده است. آنچه شرط مشخص شدن جسم است، مطلق کمیت و کیفیت است نه درجهٔ مخصوص از آنها.

به‌مین قیاس، جوهر جسم همیشه تغییر می‌یابد نه تغییر باین معنی که حقیقت انسان مثلاً حقیقت دیگر شود و از انسانیت بیرون رود. بلکه تغییر استکمالی و اشتدادی باین معنی که حقیقت انسان دارای درجات لایتناهی است و وجود انسان يك وجود تدریجی نیالی است که از نخستین سلول شروع شده بمقام عقل مجتدد و اتصال بحقیقت قدسیهٔ عالم و فناء فی الله منتهی می‌گردد و طبیعت انسان متدرجاً در تغییر است یعنی وجود و حقیقت و جوهر انسانیت تدریجاً شدید شده و از مرتبهٔ ضعیف بدرجهٔ شدید و کامل انسانیت میرسد با آنکه همیشه يك حقیقت واحد است. و ب آنکه درجات و مراتب تغییر میکند، حقیقت انسانیت و وجود انسانی که يك امر واحد شخصی است همیشه محفوظ است. عیناً مانند حرارت که در نتیجهٔ حرکت صعودی از درجهٔ صفر بدرجهٔ صد بالا می‌رود بدون آنکه حقیقت گرمی از بین برود و چیز دیگر شود. اگر چه حرارت، کیفیت جسم و از اعراض است و حقیقت انسان جوهر است اما در اینجهت که هر دو تدریجاً از نقطهٔ ضعف رو بنقطهٔ کمال سیر نموده و وحدت آنها بحال خود باقی است تفاوتی ندارند.

## حرکت در جوهر

و بهمین قیاس، جوهر تمام موجودات این عالم و جوهر کلّ عالم، ذاتاً متحرّک و متغیر است و حرکت لازمه ذات جوهر این عالمست که اگر حرکت نبود هیچ يك از موجودات عالم طبیعت وجود نداشت.

پس خلاصه سخن صدرالمتألهین آنستکه :

۱- اصل و حقیقت هر چیز وجود اوست و ماهیت امری فرضی

و اعتباریست.

۲- برای هر چیزی در خارج از تصور ما، يك وجود است اگر

چند تصور، ماهیات متعدد از آن وجود انتزاع میشود.

۳- حرکت، تجدّد و جود است و حرکت عرض، لازمه حرکت جوهر است.

۴- وجود عالم طبیعت، وجود سیال تدریجی است و درعین حال،

امر واحد مشخص است.

۵- وجود تمام کائنات دارای دو جنبه است: یکی سیال و متجدّد

که وجود مادی آنهاست. دیگری قار و ثابت که وجود ملکوتی و مثل

افلاطونی و جنبه ربط موجودات بحق اولست که در جناب او حرکت و

تغییری نیست و حافظ وجود متغیر عالم طبیعت، وجود ثابت ملکوتی است

که نسبت آن بعالم طبیعت، مانند روح است ببدن همان طور که بدن دائماً

در تغیر و تبدیل است و سلولهای آن عوض میشوند اما يك روح واحد

همیشه وحدت بدن را محفوظ میدارد، همین طور عالم طبیعت دائم در حرکت

وسیلان و ذوبانست و عالم ملکوت که روح این عالمست، دائم صورت و

وحدت عالم طبیعت را محفوظ میدارد.



## نذائج حرکت بحر و شر

هر چند صدر المتألهین، در سفر اول از کتاب اسفار (امور عامه) در مبحث قوه و فعل در فصول حرکت و در سفر دوم از کتاب اسفار (جواهر و اعراض) در مبحث حدوث عالم، اقوال جمعی از حکماء و فلاسفه یونان را نقل میکنند و مدعی است که عقیده بحرکت جوهر، در اقوال سابقین بوده: ولی تحقیق این موضوع اخیراً بنام صدر المتألهین انتشار یافت. و حقا آنچه هم در سخنان سابقین راجع باین موضوع یافت میشود، بر سبیل اجمال و اشاره است. بلکه شاید بیشتر آن سخنان ناظر باین امر نباشد و چون قابل انطباق بر این مطلب بوده، صدر المتألهین برای رفع تنهایی خود، آنان را جزو همعقیده های خویش میخواند. آنکس که کاملاً موضوع "حرکت در جوهر" را تحقیق و تشریح نمود و با استدلال و برهان باثبات رسانید، صدر المتألهین است و این مطلب را باید از مفاخر او دانست.

صدر المتألهین، از حرکت در جوهر چند نتیجه گرفت.

۱ - حدوث عالم، که خود یکی از مباحث مهم و مشکل فلسفه

قدیم است و فلاسفه راجع بآن سخنان فراوان گفته اند که چون از موضوع

مبحث کنونی ما خارج است و خود آن کتابی جداگانه میگردد، پیرامنش نمیگردیم. همین قدر میگوئیم: صدر المتألهین از حرکت در جوهر نتیجه گرفت که، عالم طبیعت دائماً در حدوث و تجدد است و اساساً حدوث و تجدد و تغیر و حرکت، لازمه جوهر این عالمست.

۲- حدوث جسمانی روح. عقیده شیخ الرئيس ابن سینا و پیشینیان وی بر این بود که نفس انسان، در ازل آفریده شده و هنگام پیدایش بدن، نفس برای انجام دادن افعال خود تعلق تدبیری بدن پیدا میکند. صدر المتألهین، در نتیجه اعتقاد به حرکت در جوهر، معتقد شد: که نفس انسان، بوجود نفسی قبل از بدن وجود نداشته بلکه با پیدا شدن بدن پیدا میشود و تدریجاً در نتیجه حرکت جوهری راه کمال پیموده بمقام تجرد میرسد و بامردن بدن او نمی میرد و زنده جاوید میماند. لهذا تعلق و احتیاج نفس را بدن، صرف برای انجام افعال نمیداند. بلکه نفس، بنا بر عقیده او، در اصل ماهیت و پیداشدن و تکوّن احتیاج بدن دارد و با بدن پیدا میشود. چنانکه گفتیم، وجود انسان در نظر صدر المتألهین بک حقیقت تدریجی است که شامل از ماده تا عقل است. حقیقت انسانیت، از اولین سلول ماده شروع میشود و پس از گذشتن از مرتبه حس و خیال و وهم، بمقام عقل میرسد و وارد درسلک مجردات گشته همیشه باقی میماند. حقیقت انسانیت، مانند مغز گردو که در ابتدای پیداشدن، با پوست مزوج است و مانند جنین که در رحم است و مانند پروانه که در پیله است، بابتدن پیدا شده و تا مدتی محتاج بدنست. تدریجاً در نتیجه حرکت و استکمال جوهری، قائم بخود شده و از بدن بی نیاز میگردد. مانند حیوانی که پوست

### نتائج حرکت جوهر

ببندازد یاروغنی که از مغز گردو جدا شود یا پروانه ای که از پیلده رها گردد، بدن را انداخته و بدون مادّه زندگی میکند. انسان اگر بخواهد ببیند یا بشنود، باید با چشم و گوش بدن ببیند و بشنود. اگر بخواهد خیال کند یعنی صورت آنچه را دیده و شنیده پیش خود حاضر سازد، باید با قوّه دماغ این عمل را انجام دهد. اگر بخواهد توهم نماید، یعنی معنای جزئی را از مادّه مخصوصی فرضاً محبت را از مادر و دشمنی را از دشمن دریابد، باید باز با قوّه دماغ وظیفه مزبور را عملی کند. اما اگر بخواهد تعقل نماید یعنی معانی و مطالب کلی را که مربوط بمادّه و موضوع خاصی نیست ادراک کند، حاجتی بآلت بدن ندارد و بذات خود ادراک مینماید. لهذا حقیقت انسانیت یعنی نفس، تا وقتی که از مرتبه حسّ و خیال و وهم نگذشته، محتاج بیدنست. اما همینکه بمرتبه تعقل رسید، مجرد است و حاجتی بدن مادی ندارد. چون صدر المتألهین، در جوهر اشیاء حرکت رو بکمال قائل است، از اینجهت میگوید: روح بآل بدن پیدا میشود و در آغاز پیداشدن، وجود روح و بدن ممزوج و متحد بایکدیگر است و تدریجاً جوهر روح شدّت یافته رو بکمال بالا میرود تا بمقام تعقل میرسد و مجرد میشود و باقی میماند. این است معنای سخن صدر المتألهین «روح جسمانیة الحدوث و روحانیة البقاء است» بسکه این مطلب شیرین است و باعلوم و تجربیات امروزه مطابق میشود، خامه سرکشی میکند که بیش از این بشرح این مبحث پردازد ولی چون این مبحث را جداگانه تحت عنوان (روح در نظر فیلسوف شیرازی) قبلاً نگاشته و از موضوع مبحث فعلی ما خارج است بهمین اندازه خرسند میگردد.

۳ - معاد جسمانی . فلاسفه چون بقاء نفس را ثابت میکردند ، قائل بمعاد روحانی بودند . اما نمیتوانستند معاد جسمانی را با دلیل ثابت نمایند . صدر المتألهین از جمله نتایجی که از حرکت در جوهر گرفت این بود که ، معاد جسمانی را با استدلال ثابت نمود ولی ما را فعلاً محال آن نیست که حتی بر سبیل اشاره بشرح و بیان آن پیر دازیم .

۴ - ربط متغیر بثابت . فلاسفه پیشین یعنی فلاسفه الهیین ، میگفتند : نظر باینکه موجودات عالم طبیعت همه در حرکت و تغییرند و هیچ چیز بر یک حال باقی نمی ماند و دائماً ماده از صورتی بصورت دیگر در می آید و همواره صورتی از بین میرود و صورتی دیگر پیدا می شود ، لهذا باید حقایق ثابتی در عالم هستی باشد که آنها نگهدار و برپا دارند . موجودات متغیر باشند . و همانطور که مبداء مادی عالم یعنی مبداء موجودات متغیر يك ماده است که دائماً در حرکت و تغییر است ؛ لاحاله يك اصل ثابت در جهان وجود دارد که از لا و ابداً برقرار است و گرد تغییر و حرکت بر دامن وی نمی نشیند و آن اصل ثابت که قوام همه موجودات باوست و او بخود قائم و پاینده است ، « مبداء الهی » عالم میباشد .

آنگاه برای ربط دادن موجودات متغیر بمبداء الهی ثابت و اینکه چگونه از مبداء الهی ثابت ، موجود متغیر صادر شده بدون آنکه در آن مبداء تغییری رخ دهد ؛ محتاج بودند به چیزی که داری دو جهت باشد : جهت تغییر و جهت ثبات . تا بآن جهتی که ثابت است ، از مبداء الهی ثابت صادر شده باشد . و بآن جهتی که متغیر است ، مبداء تغییرات عالم مدام گردد و بوسیله آن ، کلیه موجودات متغیر ، بمبداء ازلی ثابت ارتباط یابند .

چیزی را که دارای این دو جهت است ، « حرکت فلك » پنداشتند كه حرکتی دائم و مستمر است و از جهت اینکه حرکت است ، متغیر و متجدد و مبداء تغییرات عالم طبیعت است و از جهت آنکه دارای روح ثابت فلكی است ، بعالم عقول ارتباط داشته و واسطه ربط موجودات متغیر بحقایق ثابت و بالاخره مبداء الهی میباشد .

گویا دل روشن و آگاه صدر المتألهین با خبر شده بود که در غرب دانشمندانی پیدا گشته و سخنان تازه‌ای گفته‌اند که بزودی اساس هیئت « بطلمیوس » را برهم خواهد چید و فلكی بآن کیفیت که آنها پنداشته بودند باقی نخواهد گذاشت تا حرکت دائم آن ، واسطه ربط متغیر بثابت باشد . از اینرو قائل شد که ، خود جوهر عالم ماده و طبیعت ، ذاتاً در حرکت و تغیر است . و مبداء تمام تغییرات ، خود جوهر اساسی این جهانست . و واسطه ربط متغیرات بثابت نیز ، همان جوهر اساسی و اولی عالم میباشد .

صدر المتألهین میگوید : هر موجودی که در عالم طبیعت است ، دارای حقیقت ثابتی است که در عالم ملکوت است . بعبارت دیگر ، هر موجودی دارای دو چهره و رخسار است که يك چهره اش در حرکت و تغیر است و چهره دیگرش ثابت و برقرار است . چهره متغیر موجودات را « عالم طبیعت و ماده » خوانند و چهره ثابت موجودات را ، « عالم ملکوت » نامند . عالم طبیعت ، مرتبه پست عالم ملکوت و عالم ملکوت ، مرتبه شریف عالم طبیعت است ، یا بعبارت دیگر عالم طبیعت ، بمنزله تن و عالم ملکوت ، بجای روح عالم طبیعت است . عیناً مانند بدن انسان و روح او که بدن عالم طبیعت است و روح عالم ملکوت . حقایق ثابت عالم که همان مجردات باشند ، از موجودات مادی جدا

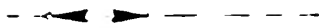
نیستند باین معنی که میان مادی و مجرد فاصله‌ای باشد . بلکه مانند درجات حرارت که درجه صدم ، مرتبه شدید تر حرارت و درجه دهم ، مرتبه ضعیف تر است بدون آنکه درجه صدم حرارت از درجه دهم جدا باشد ؛ موجودات مجرد درجه شدید و موجودات مادی ، درجه ضعیف وجودند و وجود چنانکه گفتیم ، يك حقیقت است که دارای درجات مختلف است . و در هر درجه‌ای موجودیست و درجه‌ای از وجود که در آن موجودی نباشد ، نیست . زیرا خلاء لازم می‌آید و در مراتب هستی بهیچ وجه خلاء نیست . در هر مرتبه از هستی ، موجودی پیدا شده و در عین حال حقیقت همه موجودات ، همان وجود است و همه بهم مربوط و متصلند و تحت انتظام معین و تخلف ناپذیر وجود قرار دارند .

پس واسطه ربط متغیر بثابت ، خود جوهر اشیاء است که از يك جهت متغیر و از يك جهت ثابت است و مرتبه ثابت که درجه شدید وجود است ، از مبداء الهی صادر شده و مرتبه متغیر که درجه ضعیف مرتبه ثابت است ، مبداء کلیه حرکات و تغییرات مادی گردیده است .

۵- زمان : صدر المتألهین زمان را مقدار حرکت جوهر عالم صیفت

میداند .

## زمان



جهانی که ما در آن زندگی میکنیم، دارای دو کشش و امتداد یا عبارت دیگر دارای دو وسعت و بُعد است: یکی بُعد و امتداد مکانی. دیگر امتداد و بُعد زمانی.

جهان عبارت است از اجسام مختلف بهم پیوسته از ستارگان آسمان گرفتند تا سطح زمین و کوه و دریا و گازهائی که ما بین کرات را پر کرده است که هر يك از آن اجسام، دارای حجم و اندازه مخصوصی و جداگانه موضوع احکام هندسی میباشد و سطح هر جسمی با سطح جسم دیگر تماس و پیوستگی دارد بطوریکه میان دو جسم مختلف، خلأ نیست. مثلاً: مقداری از فضا را کره زمین اشغال کرده. از سطح زمین به بالا تا مسافتی، از هوا اشغال شده و از مرز (سر حد) هوا با آسمان، از گاز دیگری پر است تا منتهی بسیاری دیگر شود و هكذا . . . . . بطوریکه در فضا جای خالی نیست و همه فضا پر است از مواد مختلف گاز، مایع، جامد و اجسامی که مرکب از آنهاست.

چنانکه گفتیم ، این اجسام ، دارای ماهیات مختلف و اندازه های متفاوتند ولی در عین حال يك امر مشترك در تمام آنها وجود دارد و آن ، قابلیت ابعاد سه گانه است یعنی همه اجسام در این جهت بایکدیگر شریکند که هر جسمی شایستگی دارد سه خط کد بایکدیگر بزائویه های قائمه تقاطع کنند در آن فرض شود . بعبارت دیگر ، در سه سوی امتداد دارد : طول ، عرض ، و عمق یا ارتفاع .

اینجا دو چیز بدست میآید : یکی حجم و اندازه که در يك جسم بیشتر است و در یکی کمتر اما هیچ جسمی بدون آن نیست . دیگر جوهری که تمام فضا را پر کرده و حجم و اندازه های متفاوت را بخود گرفته و دارای سه بُعد شده است . فرض میکنیم يك پاره سنگ که دارای دو متر طول ، يك متر عرض و يك متر ضخامت باشد . دو چیز مییابیم :

۱ - اندازه و کمیت مخصوص که «  $1 \times 1 \times 2$  » باشد .

۲ - امتداد جوهری که کمیت و حجم مزبور عارض بر آن شده است .

کمیت یا حجم یا سه بُعد را که در اجسام با اندازه های مختلف یافت میشود « جسم تعلیمی » و امتداد جوهری را که موضوع کمیت و دارای سه بُعد مزبور و در همه جا یکپاست « جسم طبیعی » خوانند . جسم طبیعی ، عبارت از امتداد جوهریست که تمام فضا را اشغال کرده و بصورت های مختلف گاز ، مایع ، جامد ، فلز ، شبه فلز ، ملح ، شبه ملح ، در آمده و اندازه های متفاوت در طول و عرض و عمق بخود گرفته است . جسم طبیعی بمنزله تخته نقش عالم طبیعت است که نقش های عجب در و دیوار وجود ، بر روی



آن ترسیم گشته .

جسم تعلیمی ، کثیتی است که از سه سوی ، در جسم طبیعی سریان نموده و جسم طبیعی را قابل ساخته که زیر مساحت و سطحش درآید و موجب صحت فرض سه خط که بر زوایای قائمه تقاطع کنند ، در جسم طبیعی گردیده است و عبارت دیگر : جسم تعلیمی ، ابعاد جسم طبیعی است .

تزع مشهور فلاسفه بر سر جسم طبیعی است که بعضی میگویند: جسم طبیعی در ذات خود، امر واحد متصل است فراهم آمده از ماده و صورت . بعضی دیگر میگویند : جسم طبیعی فراهم آمده از اجزاء کوچکی است که دارای ابعاد سه گانه نمیباشند نه ممکنست آنها را در خارج تجزیه نمود و نه عقل میتواند برای آنها دو جزء فرض کند . و بنا بر این جسم طبیعی ، در ذات خود متصل نیست بلکه اجزاء پراکنده و جدا از یکدیگر ، دورهم گرد آمده و جسم طبیعی را که در نظر ، متصل می نماید ، تشکیل داده اند .

آنانکه جسم طبیعی را فراهم آمده از اجزاء میدانند ، جسم تعلیمی را نیز فراهم آمده از نقاط و زمان را فراهم آمده از آنات میدانند (۱)

---

۱ - شیه است بنظریه کوانتم که قوه را فراهم آمده از اجزاء کوچکی میدانند که

کوانتات ، نامیده میشود از «کوانتیتی» که بمعنی کمیت و مقدار است . نظریه «کوانتم

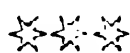
را پس از کشف اشعه ایکس پلانک آلمانی باثبات رسانید . بموجب نظریه کوانتم ، قوه

خواه نور یا حرارت یا غیر آن ، مانند ماده مولف است از واحدهای بسیار دقیق یعنی

ذرات قوه که همان کوانتات باشد .

و بعقیده آنها هیچ چیز متصل در عالم وجود ندارد نه جوهر و نه عرض. و آنهاییکه جسم طبیعی را امر واحد متصل میدانند، جسم تعلیمی و زمان را نیز دو کسیت متصل میدانند، و وجود جزء و نقطه و آن را منکرند نظریه صدر المتألهین (حرکت در جوهر) مربوط بجسم طبیعی است که جوهر عالمست و نظریه اینشتین (نسبت عامه) مربوط بزمان و جسم تعلیمی است که ابعاد سه گانه عالمست.

مکان از وجود جسم طبیعی و ابعاد آن که جسم تعلیمی است فرض میشود. زیرا اگرچه اکنون جایی نیست که خالی باشد و عالم عبارت است از همین کشش و امتداد جسمانی. لکن عقل «خالی گاهی» فرض میکند که امتداد جسمانی آنرا پر کرده است. مثلاً: میزی که در میان اطاق گذاشته است، جز وجود میز که کشش جسمانی تخته باشد چیزی وجود ندارد اما عقل جایگاهی را فرض میکند که از وجود میز پر است و اگر میز نباشد از هوا یا جسم دیگر پر خواهد بود. آن جایگاه را «فضا» یا «مکان» نامند که از امتداد جسمانی، فرض و انتزاع میشود و اگر جسم نبود فرض مکان و فضا نمیشد.



در امتداد جسمانی که فضا از آن انتزاع میشود، اشیاء همه بایکدیگر جمعند و میان آنها تقدّم و تأخّر نیست. چنانکه زمین را همیشه در جای خود و ماه را در مدار خویش و خورشید را در نقطه معینی از فضا مییابیم. لکن يك نحو امتداد دیگری در عالم وجود دارد که اشیاء نسبت بآن امتداد، در طول هم و یکی پس از دیگری واقع میشوند. مثلاً میگوئیم: اسکندر مکدونی بعد از کورش کبیر آمد، انوشیروان ۴۰۰ سال بعد از اسکندر آمد، برادر

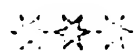
من سه سال از من بزرگتر است ، اتومبیل زودتر از درشکه بمقصد رسید  
و هکذا ....

امتداد طولی عالم را که حوادث و وقایع نسبت بآن سنجیده میشوند  
و بیکی نسبت تقدّم و بدیگری نسبت تأخّر داده میشود ، (زمان) گویند که  
کمّیت متصل غیر ثابت است .

چون زمان ، کمّیت متصل تدریجی است که اندک اندک موجود و  
معدوم میگردد ، لامحاله باید منشاء فرض زمان يك ، حرکت دائم و متصل  
باشد . قدما فلك را متحرّك على الدوام میدانستند و میگفتند : زمان از  
حرکت دائم فلك بر گرد زمین ، فرض و انتزاع میشود . برگفته قدما  
پرسشی وارد میآمد : که اگر فرض کنیم فلك از حرکت باز ایستد ، آیا  
در آن صورت میان حوادث ، تقدّم و تأخّر نخواهد بود ؟ مثلاً فرض میکنیم  
یکنفر در حال راه رفتن یا مشغول غذا خوردن یا در کار نوشتن است ،  
و فرض میکنیم فلك از حرکت باز ایستاد و در دائرة نصف النهار تهران  
فرضاً توقف کرد ؛ آیا در صورت مفروض ، قدمهائی که آنشخص بر میدارد  
و لقمه های نانی که میخورد و کلماتی که مینویسد همه یکدفعه و در  
يك آن واقع خواهد شد یا یکی پس از دیگری خواهد بود ؟ احتمال  
اوّل که قطعاً باطل است . و بنا بر فرض دوّم ، همان امتداد طولی که  
باعث تقدّم و تأخّر قدم ها و لقمه های نان و کلمات بر یکدیگر  
شده ، زمان است در حالتی که حرکت فلکی بنا بر مفروض در کار  
نیست .

قدما از این پرسش جواب میدادند : که هر چه در این جهانست معلول حرکت فلک است و اگر فرضاً فلک از حرکت باز ایستد ، تمام عالم فلج ورا کد خواهد شد و هر چیزی در هر حال هست توقف خواهد نمود مثلاً عقربك ساعت از گردش باز خواهد ایستاد و اتومبیل در هر جاهست ساکن خواهد گشت و هکذا . . . .

زیرا بعقیده قدما ، حرکت فلک بمنزله روح بخاریست که ساری در شریانهای پیکر عالم ماده است و توقف فلک ، بمنزله باز ایستادن شریان قلب از حرکت و سکنه بدن طبیعت است ؛



اینکه روح عالم طبیعت يك حرکت دائم و مستمر است که اگر آن حرکت باز ایستد ، همه عالم را کد بلکه معدوم میگردد ، محقق است . و هر موجودی احساس میکند که او و تمام عالم ماده دائماً در حرکت و تغییر است . و اساساً وجود این عالم مانند نهر آبی همیشه سیال و جاریست و هیچ چیز در آن دوم آنچنانکه در آن پیش بود ، نیست . اشکالی که هست در اینستکه آیا آن حرکت اصلی کدامست ؟ و رمز بزرگ جهان طبیعت همان حرکت اساسی است .

این نکته را قدما درست فهمیده اند که اگر حرکت مرکزی باز ایستد ، همه عالم خواهد ایستاد و این طومار طویل عریض عمیق ، درهم پیچیده خواهد شد . لیکن در اینکه گمان کرده اند آن حرکت اصلی ، حرکت فلک است ، اشتباه کرده اند . مخصوصاً پس از آنکه کیپلر و گالیله ،

حصاری را که بطلمیوس بر گرد جهان کشیده بود، شکستند و دیگر فلکی باقی نگذاشتند تا حرکت آن، روح بخاری عالم و شریان جهنده قلب طبیعت بشمار آید.

اینجاست که میدان نبوغ علمی بدست دو نفر فیلسوف، یکی فیلسوف شرقی و الهی و دیگری فیلسوف غربی و ریاضی میافتد. و این دونا بغه عالم علم هر کدام از یکطرف عالم ماده شروع بکاوش نموده و در نقطه مرکزی جهان طبیعت بهم رسیده اند.

صدر المتألهین از راه تحقیق در جوهر عالم طبیعت و عوارض آن و تشخیص موضوعاتی که حرکت در آنها واقع می شود و بدست آوردن حرکت اصلی و اساسی جهان، بجائی رسیده که گفته است: طبیعت و جوهر عالم، دائماً در حرکت و تغیر و تجدد است و در عین حال، يك امر واحد مستمر سیال میباشد و امتداد زمانی که حوادث جهان را در يك رشته طولی و پس و پیش هم قرار داده و نمیگذارد همه در يك ظرف جمع شوند، از حرکت دائم جوهر و طبیعت عالم، فرض و انتزاع میشود و بعبارت دیگر: زمان، کمیت و مقدار حرکت جوهر است.

و اینستین، فیلسوف ریاضی، از راه تحقیق در کمیت و ابعاد عالم، و اینکه هر جسمی دارای چند امتداد است، بكمك قواعد ریاضی باین نکته رسیده که میگوید: اصل عالم جز حرکت چیزی نیست و تنوع حرکت، اجسام متنوع بوجود آورده و امتداد زمانی از امتداد مکانی

## زمان

انفكاك ندارد و حجم عالم طبيعت از چهار بُعد، تشكيل یافته : سه بُعد معروف که تا كنون فهميده شده و بُعد چهارم، زمانست . و اگر ما، دارای مشاعر و قوای ديگر می بوديم، شايد علاوه بر اين چهار امتداد يا چهار بُعد، ابعاد واحد اثبات ديگری نيز میفهميديم ..

## عالم در نظر فلاسفه جدید

۱. محمد بن ابراهیم شیرازی معروف به ملا صدرا و صدرالدین و صدرالمتألهین، حکیم بلند فکر و عارف روشن ضمیر و بزرگترین فلاسفه اسلام در قرون اخیر، فلسفه اشراق را تنقیح نمود، در تصنیفات خود طریقه مشائیین و اشراقیین را بهم ممزوج ساخت اما هر یک از دو طریقه را بخوبی ادا کرد.

در فلسفه، شبهه « اخوان الصفا » بود که کتب فلسفی و آسمانی و کتاب طبیعت و مکاشفات نفسانی را بهم ریخته و از مجموع آنها، فلسفه خاصی بوجود آوردند. نزد « میر محمد باقر » داماد ~~میرزا محمد باقر~~ و « شیخ بهائی » عاملی شاگردی کرد. کتابهای متعدد و مختلف در حکمت و عرفان و تفسیر و حدیث تصنیف نمود که از آنجمله کتاب اسفار و شرح هدایه <sup>حاشیه بر</sup> و شرح حکمة الاشراق و حاشیه بر الهیات شفا و شواهد الربوبیه و شرح اصول کافی و غیره میباشد.

چون پیر و مکتب خشاک مشاء نبود، - بصرف استدلال قناعت نمیکرد بلکه از جوّات ذهن و صفاء نفس نیز، برای کشف حقایق استمداد می نمود. غالباً بلطائفی در جهان هستی پی برده که علم امروز بایشرفتحیر العقول که نموده، دقت نظر او را تأیید میکند.

نقل شده: که هفت سفر پیاده بمکه معظمه مشرف شد و در سفر هفتم که متوجه حج بود، بسال یک هزار و پنجاه هجری قمری در بصره وفات یافت و همانجا مدفون گشت!

آیا این حکیم روشن رای، مواقعی که شب ها تا بصبح نمی خوابید و روزها در کنج تنهایی بسر می برد و با نیروی ذهن و قدرت عقل میخواست حرکت را از عوارض جسم طبیعی بجوهر جسم طبیعی سرایت دهد و بدست آورد که تمام موجودات گوناگون عالم طبیعت، در نتیجه حرکات مختلف که در اصل ذات و جوهر این عالم است، پیدا میشوند؛ آیا هیچ احتمال میداد که در همان مواقع، مردی دیگر در مغرب، در مبانی فلسفه تجدید نظر نموده و همه را زیر و رو کرده و میخواست بنیان فلسفه و علم جدیدی بریزد که بعد از آن، علمای غرب از طریق قواعد فیزیک و ریاضی ثابت کنند که مبداء همه موجودات، حرکت است؟

«دکارت» مبانی فلسفه قدما را از نظر گذرانید، رشته تقلید را از گردن فکر برداشت، استدلال و قیاس های عقلی را بچیزی نگرفت، ذهن خویش را از آنچه بشر تا آنروز گفته بود خالی و بی سابقه ساخت، از نو بعالم با چشم دیگری نگاه کرد، در همه چیز دیده شك و تردید و نادانی نگریست، بالاخره از يك نقطه قطعی که وجود خویش باشد شروع نمود



و قدم بقدم پیش رفت ، راه تازه‌ای برای علم و فلسفه باز نمود و مبانی جدیدی ریخت ، کتابی در کیفیت درست بکار بردن عقل نگاشت ، اما آیا گمان میکرد در همان وقت ، يك روح صافی و فکر روشن در زیر آسمان صافی و روشن ایران ، سعی میکند پرده‌های ماده و طبیعت را دریده و برآز نهانی گیتی پی برد ؟

صدرالمتألهین بعالم از همان نظر قدما نگاه میکرد و باقیاسات ذهنی و احکام عقلی موجودات را تقسیم می نمود و قدما ، چنانکه در بخش ۶ (عالم در نظر قدما) گفتیم ، موجودات را بجوهر و عرض تقسیم میکردند و بطوری که در بخش پیش مشروحاً تکرار کردیم ، جسم طبیعی و جسم تعلیمی را دو چیز میدانستند : جسم طبیعی را « جوهر » و جسم تعلیمی یعنی حجم و ابعاد و کمیت جسم طبیعی را « عرض » مینامیدند. قدما می گفتند : جسم طبیعی و جسم تعلیمی از هم انفکاک ندارند و جسم طبیعی بدون جسم تعلیمی که حجم و ابعاد آنست ، یافت نمیشود ولی در ذهن و تصوّر ، ماهیت جسم طبیعی غیر از ماهیت جسم تعلیمی است . ماهیت جسم طبیعی ، جوهر و قائم بذات است . اما ، ماهیت جسم تعلیمی ، کمیت و مقدار و عرضی است که قائم بجسم طبیعی و عارض بر آنست الخ . . . . . لهذا صدر المتألهین همینکه بی برآز دقیق جهان طبیعت برد ، اینطور تعبیر کرد : « جوهر عالم ماده همیشه در حرکت است . »

لکن « دکارت » از نظر حس و تجربه بعالم نگاه کرد و موجودات را از آن لحاظ تقسیم نمود و مطلقاً قیاسات و تصوّرات ذهنی را بچیزی نگرفت و فقط قواعد طبیعی و ریاضی را معتبر دانست ، لهذا گفت : عالم

از امتداد و حرکت ساخته شده. دکارت گفت: عالم عبارت از يك سلسله موجودات مختلفی است که هر کدام دارای رنگ و شکل و اثر مخصوصی میباشد. هرگاه، رنگ خصوصیات موجودات را از آنها بگیریم، باز يك چیز در همه باقی میماند و آن، امتداد و بُعد است که در همه وجود دارد ولی اگر امتداد و بُعد را برداریم، هیچ باقی نمی ماند. پس اصل همه موجودات، همان بُعد و امتداد است. و شکل و رنگ و آثار مخصوص، نتیجه حرکاتی است که در آن امتداد و بُعد پیدا میشود. مثلاً: طلا، آهن، گیاه و حیوان، موجودات مختلفی هستند و هر يك، دارای رنگ و شکل و خاصیت معینی میباشد. هرگاه کاری کنیم که خاصیت و رنگ و شکل طلا و آهن و گیاه و حیوان را از بین ببریم، در همه يك چیز باقی میماند که همان امتداد و کشش و بُعد باشد و جسم عبارت از همان بُعد و کشش است.

و صورت طلا و آهن و گیاه و حیوان، مظاهر حرکاتی است که در بُعد پدید آمده. و چون حرکاتی که در بُعد و امتداد عالم پدید میآید روی تناسب هندسی و ریاضی است، پس برای فهمیدن موجودات باید از راه قواعد ریاضی پیش رفت.

سخن مزبور، بی شباهت بگفته «فیثاغورس» نیست که میگوید: اصل عالم، عدد است و موجودات مختلف، مراتب مختلف عددهستند که نسبت مخصوص ترکیب و تألیف شده اند. بنا بر قول فیثاغورس، چیزی که بر یک حال باشد قابل ادراک نیست. همین که قطعه قطعه شد و قطعات مختلف بایکدیگر ترکیب گردید، بادرک بشردر میآید. مثلاً: يك آواز یکنواخت دائم که اول و آخر نداشته باشد، شنیده نخواهد شد. آواز، وقتی شنیده میشود که

گاهی زیر و گاهی بم، زمانی کوتاه و زمانی بلند و بالاخره همیشه نباشد بلکه منقطع گردد و قطعات مختلف باهم ترکیب شود. اصل عالم که عدد واحد است، ادراک نمیشود. اما باقی موجودات که از تقطیع و ترکیب عدد واحد پیدا شده اند، ادراک میگردند.

بالجمله، فیثاغورس و دکارت و علماء بعد از دکارت تا امروز، بعالم فقط از نظر فیزیکی و ریاضی نگاه میکنند. آنها امتداد و کشش جسمانی را از لحاظ اینکه موضوع قضایای هندسی واقع می شود، مورد نظر قرار میدهند. وای از نظر عقل در آن نمینگرند تا فرض جسم طبیعی و جسم تعلیمی بنمایند. خلاصه آنکه، علماء جدید همان بعد و امتداد و بالاخره حجم را که فلاسفه قدیم "جسم تعلیمی" می نامیدند و موضوع عام هندسه میدانستند، مورد نظر قرار میدهند و در ماده فقط از لحاظ تحلیل و تجزیه و ترکیب و کشف آثار فیزیکی و کیفیت پیدا شدن آثار شیمیائی آن می نگرند.

پس از دکارت، روز بروز بر توسعه قوانین فیزیکی و اصول ریاضی که باهم توأمند، افزود و علم در راه نو خود پیشرفت سریع و محیر العقول نمود و در نتیجه تجربیات و آزمایش های علمی، بسیاری از آثار نهانی عالم طبیعت مکشوف گردید و اختراعات و کشفیات زیاد بظهور پیوست. مع هذا فلسفه هم بکلی مقام خود را از دست نداد و دوش بدوش کشفیات علمی پیش آمد و در هر جا تجربه علمی از رفتار باز ایستاد، فلسفه بکمک آن بر میخواست و در هر منزل که علم فرو ماند فلسفه دانشمندان را بر پر خود نشانیده بمنزل بالاتر رساند. تا آنکه قواعد علمی بسیار، که در بعضی از آنها استیاری فلسفه هم در کار بود، یکی پس از دیگری مکشوف گردید.

از جمله چند قاعده است که مبنای نظریه نسبیت اینشتین واقع شده و اساس نسبیت بر آن قواعد که بعضی از آنها هنوز فرضی است و ثبوت علمی ندارد، قرار گرفته: مانند، عمومیت حرکت، قانون جاذبیت عمومی اجسام، ثبات سرعت نور، کوتاه شدن اجسام در جهت حرکت و غیره. از اینرو، می توان گفت یکی از نتایج بزرگ علم نو ظهور عقیده نسبیت و ثبوت آن با قواعد ریاضی است.

...

از زمان پیش تا کنون همواره فلاسفه دو دسته بوده اند: یکدسته گان میکرده اند، بشر می تواند حقیقت هر چیزی را آنطور که هست بفهمد و لهذا معتقد بوده اند که آنچه با قواعد علمی یا قیاسات ذهنی کشف شده مطابق با واقع و عین حقیقت است و تصور میکرده اند: عقل، قوه ایست که بکنه و باطن اشیاء نفوذ کرده و حقیقت آنها را در مییابد.

دسته دیگر که از حیث عدد کمتر از دسته اولند، مدعی بوده اند که عقل و قوای ادراکی بشر، از درك حقایق اشیاء عاجز است و آنچه ما، ادراک می نمایم و بوسیله قوانین علمی یا قیاسات عقلی کشف میکنیم، عین حقیقت و واقع نیست. زیرا واقع و حقیقت، بزرگتر از فهم و ادراک ماست. ادراکات ما، نسبت بخودمان و محیطی که در آن زندگی می کنیم، حجت است نه آنکه نسبت بواقع و حقیقت، تمام و مطابق باشد. «پروتاگورس» از معتبرترین حکمای سوفسطائی یونان می گفت، «میزان همه چیز انسانست» این خود، مستلزم قول به نسبیت است. زیرا آنچه انسان از عالم ادراک میکند بمیزان قوای خویش سنجیده و ادراک می نماید و بدیهی است که عالم آنطور که هست، در

ترازوی وجود انسان نمی گنجد. «پوانکاره» صریحاً معتقد به نسبیت بود و بسیاری دیگر از دانشمندان نیز عقیده نسبیت را اظهار داشته اند. تا آنکه (منکوسکی) دانشمند آلمانی که اینشتین عقیده «نسبیت عامه» را از او اتخاذ کرد، بسال ۱۹۰۸ در مجمع علمی شهر کولونیا اظهار داشت: «ما باید از این هنگام چنین بدانیم که فضا بتنهائی و زمان بتنهائی سایه حقیقتی هستند که آن حقیقت عبارت است از «اتحاد زمان بامکان» که در نتیجه اتحاد زمان و مکان عالمی موجود میشود که حوادث در آن پدید می آیند. ما حوادث مزبور را بنام موجودات میخوانیم و آنها را حقایق می پنداریم در حالیکه آنها سایه حقایق میباشند.

پس از آن «اینشتین» نسبیت عامه را با براهین ریاضی باثبات رسانید.

## نظریهٔ اینشتین

---

نظریهٔ «نسبیت عامه» که اینشتین آنرا اظهار داشته و بابراهین ریاضی اثبات نموده، مربوط بر ریاضیات عالیه و هندسهٔ مختص بفضا و تفاوت ما بین فضاء ریمانی و فضاء اقلیدوسی می باشد. از اینجهت، فهمیدن ویدان کردن آن، از عهدهٔ شخص بی مایه‌ای مانند نگارنده که از ریاضیات عالیه بی بهره است، خارج است.

ولی خلاصهٔ نظریه (نسبیت عامه) را از جنبهٔ فلسفی آن، که خود «اینشتین» در کنفرانس‌ها و رسائل خویش گفته و نوشته تا اندازه ای که نگارنده توانسته‌ام از کتاب انگلیسی (ذی نیچر آف ذی فیزیکال ورلد) طبیعت عالم مادی، تألیف «ادنیکن» که بهترین شارح نظریهٔ اینشتین است و بعضی کتب و مجلات متفرقهٔ عربی استفاده نمائیم و بر کسانی که اطلاعات ریاضی‌شان بیشتر بوده عرضه داشته‌ام، بخیال خود تا حدی تصوّر کرده‌ام. و بعضی از آنچه را تصوّر کرده‌ام، با حذف فورمولهای ریاضی، فقط از جنبهٔ فلسفی آن، در این جا می‌نگارم. اگر باشتباه رفته باشم یا نفهمیده باشم دانشمندان ملامت نکنند زیرا «کس نباید بجنگ افتاده»

چیزی که مرا وادار کرد چنین جسارتی کنم وپا از سبب تألیف کتاب گلیم خویش درازتر نمایم این بود که نظریه نسبیت از جنبه فلسفی آن فوق العاده با ذوقم مناسب آمد. مثل اینکه این نکته یا بگویم این (عقده) در کون دل من بود که چگونه فلاسفه و دانشمندان گمان می کنند هر چه فهمیده اند درست است و خیال میکنند: حقیقت و واقع تابع، فهم و ادراک و مقهور قوانین و قیاسات علمی آنهاست! و گویا در کنه قلم این عقیده بود: که بشر کوچک محدود، هر چه ادراک می کند نسبت بقوای جزئی و ناقص او معتبر است ورنه، ادراکات بشر نسبت بحقیقت عالم آنطور که هست هیچ اعتبار و ارزشی ندارد، حتی نتیجه های عملی که از قواعد و مقدمات علمی خود می گیرد باز نسبت بمحیط کوچک زندگانی محدود وی ثابت است نه نسبت باصل عالم لایتناهی اخترشناسان پیشین گمان می کردند: ستارگان مانند نگین در جرم آسمانها نصب شده و آسمانها بر گرد زمین می چرخند و مطابق همین گمان راجع بحرکت ستارگان و تعیین مواقع آنها و کشف ماه گرفت و آفتاب گرفت نتایج صحیح و درستی می گرفتند. پس از آن، ثابت شد که، ستارگان هر کدام، باختلاف، چندین صد و چندین هزار برابر از آفتاب ما بزرگتر است و هر یک، عالمی جداگانه است که در محیط خود سیاراتی دارد بمراتب بزرگتر از زمین ما. و زمین ما، یکی از سیارات کوچک دور آفتاب ماست، مع هذا از این مقدمات باز راجع بکسوف و خسوف و مواقع ستارگان و تعیین حرکات آنها، نتایج درستی گرفته می شود. پس صرف نتیجه گرفتن، دلیل نمیشود که عین واقع همین طور است که ما خیال کرده ایم. زیرا این نتیجه در عالم زندگانی ما یعنی کره زمین، این طور گرفته میشود. معلوم نیست که اگر در

کره دیگر و نقطه دیگر عالم مثلاً، در ستاره زهره یا مریخ باشیم، همین نتیجه را بگیریم. شاید آنجا، نتیجه بکلی بر خلاف و برعکس نتیجه اینجا گرفته شود. و نیز در قلبم این خطور میگذشت، که همانطور که چشم ما، تاحد معینی می بیند عقل و فکر ما هم تاحد معینی سودارد و پرواز می کند و آنچه بعضی از حکما گمان کرده اند: که عقل ما، از کلیه عالم، وسیع تر است و بر عالم هستی احاطه می نماید، درست نیست.

غرض اینست که چون این گونه خلعانها و خطورات در قلبم بودو خودم متوجه نبودم، وقتی نظریه «نسبیت عامه» اینشتین (مطابق آنچه بخیال خود تصور کرده ام) بگوشتم خورد، فوق العاده روحم شکفته و باز شد و پنداشتی قلب و فکر من بزبان آمده و مکنونات خویش را آشکار می سازد. از اینجهت بقدری که ممکن بود همواره در صدد تتبع و مطالعه در پیرامون نظریه مزبور بودم هرچند برایم نتیجه عملی نداشت ولی بفهم علمی آن، سرخوش میگشتم.

ضمناً چون دریافتم که اساس نظریه نسبیت، بر عمومیت حرکت قرار دارد که چنانکه علماء طبیعی ثابت کرده اند: کلیه موجودات، عبارت از حوادث و حرکاتی است که در جهان پدید میآید. و دیدم که صدر المتألهین شیرازی هم، در زمان خود گفته که: جوهر اصلی عالم همیشه در حرکت است، اگرچه این دو سخن ربطی بهم ندارد. گفته صدر المتألهین، مربوط بجوهر جسم طبیعی و مقولاتی است که حرکت در آن مقولات واقع می شود، و سخن علماء طبیعی جدید، مربوط بخواص فیزیکی و نسبت های ریاضی اجسام است. و چنانکه گفتیم: اساساً فلاسفه سابق با فلاسفه جدید از دو نظر بعالم نگاه می کنند و هر کدام طوری موجودات را تقسیم نموده



### نظریه اینشتین

و نام می گذارند . مع هذا چون در يك نکته كه هر دو میگویند : اصل موجودات حرکت است . باهم نزدیکند ، لهذا بیشتر اشتیاق بفهم نظریه مزبور پیدا کردم . همه اینها مرا وادار کرد كه این مباحث را كه خودم بنقص آن اعتراف دارم بنگارم . ممكنست این اثر ناچیز زمینه ای باشد كه بعداً دانشمندان تحقیقات بیشتری در اطراف آن نموده و رساله های سودمندی در امثال این مباحث بنگارند .

این راهم یاد آور شوم كه یاد داشتهائی كه راجع باین موضوع تهیه شده بود چون زیاد بود و مناسب با زمینه این نامه کوتاه نبود ، لهذا از بسیاری از آنها صرف نظر شد و بطور کلی تمام فورمولهای ریاضی در مبحث كسب سرعت و ثبات سرعت نور و کوتاه شدن اجسام در جهت حرکت و جاذبیت و فضا - زمان و توافقت و غیره حذف گردید و فقط خلاصه نظریه نسبت از جنبه فلسفی آن و بعضی از مباحث كه مبنای نظریه نسبت است مانند مباحثی كه در بالا نام بردیم بذبح اجمال نگاشته شد .

## نسبیت

کلیه احکام و قضاوت‌هایی که مایه نمائیم خواه چیزهایی که با حس ادراک میکنیم و خواه قضایائی که با استدلال علمی و برهان ریاضی باثبات می‌رسانیم، همه نسبی است یعنی نسبت به ما و نسبت به حس و عقلی که داریم و نسبت به محیطی که در آن هستیم و نسبت به حالت حرکتی که واجد می‌باشیم، قضاوتها و احکام مزبور آنطور است که می‌نمائیم ولی هرگاه کسی دیگر در محیط دیگر با حالت دیگر در همان چیزیکه ما قضاوت کرده‌ایم قضاوت کند، طور دیگر قضاوت خواهد کرد. و آنچه ما با برهان ریاضی ثابت نموده‌ایم، برای او با برهان ریاضی طور دیگر ثابت خواهد شد. مثال: چشم چیزی را می‌بیند و نام آن را نور می‌گذاریم، گوش ما چیز خاصی میشنود و آنرا صوت می‌نامیم. این قضاوت و این ادراک فقط نسبت به چشم و گوش ما و در این محیط که هستیم و در این حالت که داریم معتبر است و گرنه هرگاه کسی باشد که چشمش طور دیگر و گوشش طرز دیگر ساخته شده باشد، او چنین نوری که ما می‌بینیم نخواهد دید و چنین

صدائی که ما میشنویم نخواهد شنید بلکه يك نحو چیز دیگر خواهد دید و یکنوع چیز دیگر خواهد شنید و طور دیگر قضاوت خواهد نمود. یا آنکه اگر محیط ما عوض شود فرضاً ما را ببرند بیکی از منظومه های شمسی دیگر، معلوم نیست که در آنجا با همین چشم و گوش، چنین نوری ببینیم و چنین صوتی بشنویم بلکه قطعی است، که طور دیگر خواهیم دید و نحو دیگر خواهیم شنید. یا آنکه اگر حالت حرکت ما و محیط ما تغییر کند، یا اندازه حرکت نور و صوت تغییر کند، قطعاً نور و صوت را باین کیفیت ادراک نخواهیم کرد. چنانکه علماء فیزیک ثابت کرده اند، که نور و صوت و کلیه اجسام، از گاز و مایع و جامد، جز حرکت چیزی نیست. حرکت باندازه مخصوصی که میرسد، گوش آنرا میشنود و نام آنرا «صوت» میگذاریم باندازه معین دیگر که میرسد، چشم آنرا می بیند و نامش را «نور یا رنگ» مینهیم. باز حرکت بحدی دیگر که میرسد، قوه شامه آنرا در مییابد و بنام «بو» میخوانیم و در درجه دیگر، قوه ذائقه آنرا میچشد و از آن، تعبیر به «طعم» می نمائیم. و همچنین در یکدرجه، بنظر ما «گاز» و در درجه دیگر «آب» و در درجه دیگر، طلا و در درجه دیگر جیوه و غیره میآید، همانطور که علم ثابت نموده، که زغال سنگ و الماس هر دو یک چیزند و فقط اندازه حرکت و ارتعاش ذراتشان متفاوت است.

حرکت بحد مخصوصی که رسیده ما آنرا الماس شناخته ایم، و در حد کمتر از آن، زغال سنگ یافته ایم. درجات و اندازه های بیشماری از حرکت نیز هست که ما حسّی نداریم که آن اندازه ها را دریابیم، چنانکه درجات مابین صوت و نور را ادراک نمیکنیم و درجات بالاتر از نور بنفش را با حسّ چشم نمی بینیم ولی با وسایل دیگری، وجود آنها اثبات شده. اگر علاوه بر این پنج حسّ، حواس دیگر میداشتیم، چیزهای دیگری میدافتیم، و

اگر این پنج حس "ما" طور دیگر ساخته شده بود، همین ها را که یافته ایم، طوری دیگر می یافتیم. پس آنچه ما در میابیم، اموراتی است مختص بخودمان و نه میتوانیم، حکم کنیم که طبیعت مطلقاً و در هر جا و در هر حال و برای هر کس همین طور است که مادر یافته ایم.

مثال دیگر: ما راجع بفاصله های زمانی و مکانی موجودات، قضاوت هایی میکنیم. مثلاً: میگوئیم: فاصله میان من و دیوار، پنج متر است، یا تخت خواب در جانب شمالی میز تحریر قرار دارد یا فلانی در اول ظهر وارد شد، یا فاصله میان رسیدن اتومبیل و درشکه پنج ساعت بود، یعنی اتومبیل پنج ساعت زودتر از درشکه رسید و هكذا. . . . . تمام این قضاوتها نسبی است یعنی نسبت بما و محیط ما و حالت حرکت ما درست است و نسبت بشخص دیگر که در محیط دیگر باشد و دارای حالتی دیگر از حرکت باشد تغییر خواهد کرد و آنچه را ما میفهمیم، او برعکس خواهد فهمید. فرضاً ممکنست، فاصله میان من و دیوار، در نظر او پانصد متر باشد، یا تخت خواب در نظر او، در جانب جنوبی میز تحریر قرار داشته باشد. یا فلان شخص که در نظر ما اول ظهر وارد شد، در نظر او نصف شب وارد شود، یا آن که اتومبیل که در نظر ما پنج ساعت پیش از درشکه رسید، در نظر او ده ساعت، پس از درشکه برسد! و . . . .

فرض کنید: دو نفر آدم میخواهند حرکت ترن را از تهران تا ورودش به قم از حیث زمان و مسافت، تعیین نمایند. و فرض کنید: آلات و مقیاساتی که دو نفر مزبور برای سنجیدن زمان حرکت ترن و مسافت ما بین تهران و قم از قبیل ساعت و متر و غیره دارند، یکسانست

ولی یکنفر در ایستگاه تهران ایستاده، و حرکت ترن را ~~از تهران~~ رسیدنش بقم با مقیاسهائی که دارد میسنجد و دیگری در قطارهای نشسته و بسرعت فوق العاده ای رو بکمرهٔ مرئیخ، حرکت میکند و در اثنائیکه او در فضا رو بکمرهٔ مرئیخ در حرکت است، ترن از تهران حرکت کرده و بقم میرسد و آن شخص از میان فضا با مقیاساتی که دارد، زمان حرکت و ورود ترن و مسافتی را که می پیماید می سنجد. هرگاه نتیجهٔ سنجش این دو نفر را با یکدیگر مقایسه کنیم خواهیم دید که در زمان و مسافت و حرکت و ورود ترن با یکدیگر مخالفند. مثلاً: مطابق حساب آنکس که در ایستگاه تهران ایستاده، ترن ساعت هفت و نیم صبح حرکت کرده و ساعت یازده بقم رسیده و مسافت معینی را که فاصله مابین قم و تهران است در این زمان پیموده، اما مطابق حساب آنکس که در فضا رو بکمرهٔ مرئیخ در حرکت است، ترن اوّل بقم رسیده و بعد از تهران حرکت کرده! و مسافتی را که پیموده کمتر از فاصله ایستگاه در زمین میان تهران و قم دیده میشود. و در عوض، زمانی که این مسافت را در آن زمان پیموده بیشتر از سه ساعت و نیم که در زمین محسوب میشود، میباشد! با آنکه فرض کردیم، آلات و مقیاساتشان از قبیل ساعت و متر یکی، و تلفون و رادیو که بوسیلهٔ آن از حرکت و ورود ترن آگاه میشوند، نیز یکی بوده مع هذا نتیجهٔ دو حساب، مخالف و ضدّ یکدیگر شده زیرا حالت و محیط این دو نفر با هم مختلف بوده: یکی در تهران و ساکن، و دیگری در اوج فضا و بسرعت مخصوصی در حرکت بوده است. و باین جهت نتیجهٔ حساب، مختلف

گشته است. (۱)

این مطلب با قواعد ریاضی و حسابهای دقیق، اثبات شده و تا درجه‌ای جهت آن هم معلوم است. جهتش اینست که ما از هر قضیه‌ای بوسیله نور آگاه میشویم و نور، آگاهی حوادث و قضایا را بما میرساند. مثلاً: چشم ما که می‌بیند، بوسیله نور است. تلفون یا رادیو که خبر حرکت و ورود ترن را بما میدهد، بوسیله امواج الکترو-مغناطیسی است، که سرعتش مطابق سرعت نور است. و با قواعد علمی ثابت شده که سرعت نور و امواج شبیه نور، همیشه ثابت است و در هر حال و در هر ظرف یکسانست. اگر نور در زمین تابع ظرف زمین و در فضا تابع ظرف فضا می‌بود، و اگر سرعت نور در محیط ساکن با محیط متحرک تفاوت می‌کرد، در آنصورت نتیجه حساب هر دو نفر یکی میشد زیرا بهمان نسبت که حالت حرکت و محیط این دو شخص مختلف بود، نور که خبر وقایع را باین دو نفر میرساند مختلف میشد و در محیط هر کدام تابع محیط و حالت او میگردد و در نتیجه، هر دو يك طور میفهمیدند و حساب هر دو موافق در می‌آمد. اما چون سرعت نور که باید خبر وقایع را برساند، در هر حال بر يك قرار است. و باختلاف محیط مختلف نمیشود و از آنطرف، محیط و حالت حرکت و سکون این دو شخص، با هم مختلف است، اینست که نتیجه حسابشان مختلف میگردد، و حساب هر يك نسبت بحالت و محیط خودش ثابت است، و بطور اطلاق نسبت بهر حال و هر محیطی درست نیست.

پس اگر ما میگوئیم: نور خورشید فرضاً در مدت هشت دقیقه و

---

(۱) مثال با مختصر تغییری از مجله المقتطف گرفته شده

چند ثانیه بزمین میرسد، و چون سرعت نور در هر ثانیه سیصد هزار کیلو متر است، پس فاصله میان زمین و آفتاب، در حدود یکصد و پنجاه ملیون کیلو متر می باشد، این حکم نسبی است، یعنی برای اهل زمین این حکم درست است، اما اگر کسی بخواهد از آفتاب یا از زهره یا ستاره دیگری مثلاً فاصله میان زمین و آفتاب را تعیین کند در نظر او غیر از این خواهد بود و تفاوت فوق العاده ای خواهد داشت.

از اینجاست، که عقیده نسبیت بطور کلی میگوید: آنچه راجع بعالم میفهمیم و ادراک میکنیم و باقواعد علمی اثبات می نهائیم چه راجع بابعاد اشیاء، و چه راجع بدوری و نزدیکی و یا فاصله زمانی آنها، همه، نسبی است.

این مدعا با قواعد ریاضی و حسابهای بسیار دقیق، ثابت شده و از اینجاست، که اینشتین میگوید: زمان و مکان، هر دو نسبی است و به اختلاف موقع محل مختلف میگردد. مثلاً: زمان، در مکان دورتر، طولانی تر از مکان نزدیکتر است. و هرچه مکان نزدیک تر شود، دقیقه کوتاه تر میگردد. فرض میکنیم: در کره مرتیخ دستگاه بی سیمی است که در هر ثانیه یک نوبه میزند و در زمین ساعتی است که امواج بی سیم مرتیخ را گرفته و در اثر آن کار میکند و با هر «تیک» که بی سیم مرتیخ میزند، عقربك ساعت زمین يك ثانیه حرکت میکند. فاصله مرتیخ از زمین در نهایت دوریش بیش از هشت دقیقه نوری یعنی تقریباً مطابق فاصله آفتاب از زمین و در موقع نزدیکیش کمتر از هشت دقیقه نوری میباشد. تیک تیک های بی سیم مرتیخ بوسیله امواج - الکترو-مغناطیسی - بزمین میرسد و سرعت امواج

مزبور، مطابق سرعت نور است. بنابراین، چند دقیقه طول میکشد تا صدای (تیک) از رادیوی مریخ بزمین برسد و ساعت زمین مطابق آن، صدا دهد. لکن تیک تیک های مزبور متوالیاً میرسد و فواصل آنها، ثانیه ها محسوب میشود.

در این صورت اگر زمین و مریخ، هر یک در جای خود ساکن باشد، ثانیه های ساعتی که با رادیوی مریخ میگردد، بی کم و زیاد مطابق ثانیه های ساعت عادی که درست کار کند خواهد بود. اما هیچ جسم ساکنی در عالم وجود ندارد. تمام اجسام از ذره کوچک گرفته تا ستاره بزرگ، هر کدام، سرعت مخصوص بخود حرکت میکند. مریخ در مدار خود با سرعت ۱۵ میل در ثانیه و زمین در مدار خود با سرعت سی کیلو متر در ثانیه حرکت میکند. فاصله میان زمین و مریخ، تدریجاً زیاد میشود. برای سهولت حساب میکنیم، بر فاصله میان زمین و مریخ در هر ثانیه سی کیلو متر افزوده میگردد. سی کیلو متر مساویست با یک ده هزارم مسافتی که «تیک» رادیو در هر ثانیه می پیماید (یعنی سیصد هزار کیلو متر) پس در هر ثانیه «تیک» رادیو با اندازه یک ده هزارم مسافت خود، دیرتر میرسد زیرا فرض اینست که در هر ثانیه، سی کیلو متر بر مسافتش افزوده میگردد و متدرجاً، تیک تیک ساعت رادیو از تیک تیک ساعت عادی عقب افتاده تا آنکه هر گاه بر مسافت میان زمین و مریخ، ده هزار کیلو متر افزوده شود، خواهیم دید که ساعت رادیو ۹۹۹۹ ثانیه ضبط نموده در حالتیکه ساعت عادی ده هزار ثانیه ضبط کرده است. یعنی ساعتی که با قوه رادیوی مریخ میگردد، در ده هزار ثانیه یک ثانیه از ساعت عادی کندتر حرکت کرده، و بنابراین ثانیه مریخ، با اندازه یک ده هزارم ثانیه، از ثانیه زمین طولانی تر شده است و اگر



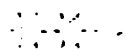
مرئیخ بما نزدیک شود، قضیه بعکس میشود یعنی ثانیۀ مرئیخ کوتاه تر از ثانیۀ عادی مامیگردد، زیرا تیک تیک ها زودتر میرسد. پس هرگاه بخواهیم موقع حقیقی مرئیخ را رصد کنیم، نباید بحساب مقداری از زمان کد نور مرئیخ بما میرسد اکتفا کنیم. بلکه باید این فرق را هم که در نتیجه کم شدن یا زیاد شدن فاصله مابین مرئیخ و زمین پیدا میشود، بحساب آوریم. و اختر شناسان، قبل از نسبیت متوجه آن نبودند. هر چند این تفاوت نسبت بزمین و مرئیخ، که فاصله آنها چند دقیقه نوری میباشد، جزئی است و چندان محسوس نمیگردد، ولی نسبت بستارگانی که چندین سال طول میکشد تا نور آنها بزمین میرسد، تفاوت مزبور فوق العاده زیاد میشود.

لهذا باید زمان را در حساب مکان، و مکان را در حساب زمان آورد و سنجیدن هیچکدام بدون دیگری تمام نیست. و برای سنجیدن موقع حقیقی هر چیزی علاوه بر سه بُعد معروف - طول و عرض و عمق - باید زمان را هم بعنوان - بُعد چهارم - داخل کرد. این مطلب در فصل آینده تا درجه ای روشن میشود.

## زمان - مکان



با آنکه راجع بزمان مشروحاً بحث کردیم و راجع بمکان نیز اجمالاً اشاره نمودیم ، ولی چون در این فصل میخواهیم اتحاد زمان و مکان را بیان نهائیم ، ناچاریم نظریه هائی را که تا کنون فلاسفه در باره زمان و مکان داشته اند بطور اختصار ذکر کنیم و پس از آن بشرح مقصود پردازیم .



زمان و مکان ، دو ظرف وسیعند که در جهان محسوس ، هیچ چیز از این دو ظرف بیرون نیست . تمام اخبار و احکام مردم ، در پیرامون این دو ظرف است . مثلاً یا میگویند : فلان چیز در فلان جاست ، یا میگویند فلان امر در فلان زمان واقع شد . معیناً حقیقت زمان و مکان بر همه مجهولست .

مکان در نزد قدما بسه معنی گفته میشد :

## مکان

۱ - نقطه اتكاء . مثلاً : میگوئیم : - مکان آدمیزاد ،

سطح زمین است . یعنی تکیه انسان بر سطح زمین است . علت این اتكاء را بعضی میگفتند ، قوه میلی است در جسم کوچکتر بسوی جسم بزرگتر که مرکز آن بشمار میرود . و بعضی میگفتند ، در جسم بزرگتر ، جاذبه ایستکه جسم کوچکتر را بسوی خود میکشاند . اخیراً عقیده دوم تأیید شد و « نیوتن » قانون جاذبه عمومی را کشف نمود .

۲ - سطح اندرون جسم محیط برای جسم محاط . اگر دو جسم باشد که یکی در اندرون دیگر قرار داشته باشد ، مانند زرده در میان تخم مرغ ، سطح اندرون جسم بیرون را مکان جسم اندرون نامند . مثلاً : سطح اندرون کره هوا مکان زمین است . زیرا زمین در میان هوا قرار دارد .

مطابق این دو معنی که برای مکان گفتیم ، مجموع عالم جسم دارای مکان نیست برای آنکه همه عالم ، نه نقطه اتكاء جسمانی دارد و نه در اندرون جسمی قرار دارد . ولی اجسام جزء ، هر کدام دارای مکان بیکی از این دو معنی هستند .

۳ - جایگاهی که جسم ، آن جایگاه را پر کرده است . هر گاه جسمی را فرض کنید مثلاً : ستون عمارت را ، در ذهن شما « جایگاه » یعنی خالی گاهی باندازه حجم آن جسم ، فرض میشود که جسم مزبور آنرا پر کرده و هر گاه آن جسم نباشد ، باز جسم دیگر آنرا پر خواهد نمود و هیچگاه آن جایگاه خالی نخواهد ماند . مکان باین معنی را حیّز

و فضا می نامند و باین معنی ، کلیّه عالم جسم دارای مکانست . زیرا فضا و خلائی باندازه حجم عالم جسم فرض میشود که اجسام آنرا اشغال نموده‌اند .

**حقیقت فضا** در حقیقت فضا از نظر فلسفی اختلاف است . بعضی ( اشراقیون ) فضا را یوجود حقیقی مجرّد و قائم بذات میدانند که تمام اجزاء جسم ، با آن تداخل نموده و بعبارت دیگر : آن موجود ، بر همه اجزاء جسم احاطه دارد . پاره دیگر از فلاسفه ، فضا را امری موهوم میدانند که از وجود جسم فرض میشود باین معنی که اگر جسمی نبود فضائی فرض نمیشد .

**فضا از نظر علمی** فضا از نظر علمی وجود ندارد . آنچه موجود است جسم است و فضا امریست که فقط از نظر ریاضی فرض میشود . فضا ، مانند موضوعات دیگر ریاضی ، فقط وجود ذهنی دارد که منشاء فرض آنها اشیاء خارجی است . مثلاً : موضوع علم حساب ، عدد است . عدد ، در خارج وجود ندارد . آنچه در خارج موجود است ، فرضاً ستاره است - آدم است - گوسفند است - گردوست و غیره . نظر باینکه موجودات مذکور ، از یکدیگر جدا و پراکنده‌اند ما ، در ذهن برای آنها صفتی فرض میکنیم و نام آنرا شماره (عدد) میگذاریم و میگوئیم : ستاره‌ها فرضاً ده هزارند یا گوسفند ها صدتایند و ...

فضا نیز مانند عدد موضوع ریاضی است یعنی صفتی است که در ذهن برای موجودات خارجی فرض میشود باین بیان : جسم وجود دارد . جسم داری حجم است یعنی دارای سه امتداد است . در هر جسمی میتوانیم سه

خط فرض کنیم که عمود بر یکدیگر باشند و بایکدیگر بر اوپه‌های قائمه تقاطع نمایند. این سه خط را سه امتداد یا ابعاد سه گانه جسم گویند که حجم جسم را تشکیل میدهند. یکی از سه خط مزبور، طول - یکی عرض - یکی ارتفاع یا ضخامت جسم نامیده میشود، از امتدادهای سه گانه جسم، یکنوع وسعت و جایگاه و بعبارت دیگر، کمیت متصلی در ذهن فرض میکنیم و نام آنرا (فضا یا مکان) میگذاریم و احکام هندسی را در آن جاری میسازیم.

فلاسفه، پس از آنکه تا اندازدای بطوریکه شرح توجه بزمان دادیم، بامتداد جسمانی و ابعاد سه گانه عالم پی بردند، متوجه شدند که علاوه بر امتداد جسمانی که بظاهر ثابت و برقرار است، يك امتداد دیگری نیز در عالم وجود دارد که همیشه در گذر است و دارای ثبات و قرار نیست. نام آن امتداد را زمان گذاشتند.

دیدند يك متور سیکلت و يك دو چرخه فرضاً با هم از تهران بمقصد کرج مثلاً حرکت میکنند. منشأ توجه بزمان مسافتی که این دو باید به پیمایند که همان امتداد

جسمانی باشد، یکی است. شروع در حرکت نیز با هم بوده ولی در پایان حرکت با هم مختلف میشوند: متور سیکلت، زودتر بمقصد میرسد و دو چرخه دیرتر و بین پایان حرکت آنها فاصله‌ای پیدامیشود. یا آنکه مثلاً میگوئیم: نخست «هوشنگ» دنیا آمد پس از آن خواهرش «پروین». فاصله‌ای که در فرض اول میان پایان حرکت متور سیکلت و دو چرخه پیدا میشود، و پیشی و پسی که در فرض دوم، تواند هوشنگ و پروین را از هم جدا

ساخته و در طول یکدیگر قرار میدهد ، منشاء توجه فلاسفه شد باینکه باید در عالم ، علاوه بر امتداد و کشش جسمانی ، يك امتداد مقداری طولانی نیز وجود داشته باشد که نسبت بآن امتداد ، تندی و کندی حرکات و پس و پیشی حوادث سنجیده میشود که میگوئیم ، متورسیکلت این مسافت را در مدت کمتری پیمود و دو چرخه همن مسافت را در مدت بیشتری پیمود . یا آنکه میگوئیم : هوشنگ مدّتی قبل از پروین متولد شده و پروین مدّتی کوچکتر از هوشنگ است . کلمه « در مدت » در دو مثال بالانماينده همان امتداد است و بواسطه آن امتداد است که حوادث این جهان همیشه در گذر ویکی پس از دیگریست و همه با هم در یکطرف جمع نمیشوند و کرّنه امتداد جسمانی می تواند همه اشیاء را در یکطرف بگنجانند .

حقیقت زمان  
- شیخ الرئیس ابوعلی سینا در طبیعیّات شفا گفته های مختلفی از فلاسفه راجع بحقیقت زمان نقل کرده :

« بعضی وجود زمان را فرضی میدانند که از حرکت حوادث فرض میشود و برخی برای زمان ، وجود حقیقی قائلند . جمعی زمان را همان مبداء واجب عالم دانسته و پاره ای زمان را جوهری جسمانی پنداشته اند . « افلاطون » زمان را جوهری مستقل و جدا از جسم می پندارد ! « ارسطو » زمان را مقدار حرکت میدانند . دسته ای ، خود حرکت دوری سالیانه و روزانه را که در این جهان دیده میشود ، بناء زمان نامیده اند و برخی زمان را امری نسبی انگاشته و آنرا نسبی دانسته اند که از سنجیدن دو چیز با هم بدست میآید و بنا براین ، نسبت باشیائی که با هم سنجیده

فیشوند مختلف میگردد. « ابوالبرکات » بغدادی زمان را مقدار وجود میخواند و میگوید: چون زمان هر چیز مقدار وجود آن چیز است، پس زمان هر موجودی نسبت بآن موجود سنجیده میشود. طایفه ای از حکماء از فهمیدن حقیقت زمان اظهار عجز کرده‌اند « صدرالمتألهین چنانکه گفتیم، زمان را مقدار حرکت جوهر موجودات میداند.

مبدأ فرض چنانکه گفته شد، زمان عبارت از يك امتداد طولی

گذرائی است که شامل تمام عالمست و برای آن آغاز

زمان

و انجامی پیدا نیست و حوادث این جهان در ظرف

آن امتداد، متدرجا موجود و معدوم میگردند و همیشه پشت سر یکدیگر میآیند و میروند و خود آن امتداد نیز، تدریجا موجود و معدوم میگردد.

حال ببینیم، آیا این امتداد زمانی را از چه بدست میآوریم و عبارت

دیگر: مبدأ فرض زمان چیست؟

بدیهی است که چون زمان یکنوع کمیت و مقدار است که بتدریج

موجود و معدوم میگردد و همیشه یکجزء آن موجود و جزء دیگرش

معدومست و وجود و عدمش آمیخته و دست بگردن یکدیگر میباشد،

مبدأ فرض آن نیز باید همین خاصیت را داشته باشد. چیزی که دارای این

خاصیت یعنی وجود تدریجی است، حرکت است. پس مبدأ فرض زمان،

حرکت خواهد بود. از آن طرف، چون زمان يك امر دائم و مستمر است

که آغاز و انجام ندارد، پس باید مبدأ فرض زمان هم يك حرکت دائم و

مستمر باشد. آیا آن حرکت دائم که زمان را از آن، انتزاع می کنیم کدامست؟

يك حرکت دوری دائم در جهان دیده می شود که باعث پیدایش شب و روز و ماه و سالست ( اینکه گردنده را آسمان یا زمین بدانیم تأثیری در این مطلب ندارد ) بعضی چنانکه در فصل زمان گفتیم ، گمان کرده اند مبدء فرض زمان ، همین حرکت دوری است . لکن محققین دانشمندان این گمان را سست دانسته و معلوم کرده اند که زمان مربوط بحرکت دوری آسمان یا زمین نیست بلکه حرکت شبانه روزی و سالیانه زمین ، مانند چرخیدن عقربك های ساعت ، وسیله تقسیم و سنجیدن زمانست نه مبدء فرض اصل زمان .

محققین پس از پی بردن به سستی گمان مزبور ، فرضیه های دیگری بمیان آوردند که از جمله آنها نظریه صدر المتألهین است که ( چنانکه در فصل زمان گفتیم ) مبدء فرض زمان را حرکت جوهر اجسام میداند و چون بعقیده او حرکت ذاتی جوهر جسم است و انفكاك ندارد ، پس امتداد زمانی و امتداد مکانی ، دو صفت جسم و هم آغوش و لازم و ملزوم یکدیگرند .

دیگری نظریه اینشتین است که اکنون بشرح آن می پردازیم .

زمان و مکان در

مطابق نظریه اینشتین ، « مکان و زمان » دوطرف

برای اجسام نیستند ، بلکه دو صفت هستند که از

نظر اینشتین

دو حالت جسم انتزاع میشوند . اگر جسم نباشد

نه زمانست و نه مکان . همینکه جسم پیدا میشود ، زمان و مکان مفروض میگردد .



انتشار و استمرار جسم، دارای دو خاصیت است: یکی خاصیت انتشار و پراکندگی. دیگر خاصیت استمرار.

و بهتر بگوئیم: کلیه موجودات، عبارت از حوادثی هستند که در نتیجه حرکت پدید می‌آیند. حوادث مزبور، یعنی کلیه موجودات کیتی، دارای دو صفت و کیفیتند: یکی از آن دو صفت اینست که حوادث، منتشر و پراکنده میشوند و میان آنها در نتیجه پراکندگی فاصله‌هایی ایجاد می‌گردد. مثلاً: زمین و ماه و ستاره هر کدام یکی از حوادثند که در نتیجه حرکت پیدا شده‌اند و پراکنده گشته‌اند بطوریکه بین آنها فاصله‌هایی موجود شده. صفت دیگر حوادث، تدریج و استمرار است بطوریکه در نتیجه استمرار و تدریج نیز، فاصله‌هایی میان آنها پیدا می‌شود مثلاً: شکوفه کردن درخت و میوه دادن آن، دو حادثه هستند که بر سبیل تدریج و استمرار پدید می‌آیند و میان آندو، فاصله‌ای موجود می‌گردد. انتشار و استمرار، دو صفت و کیفیت حوادثند. لیکن هر کدام از این دو صفت، دارای جهت کمیت و مقدار نیز میباشد.

فاصله انتشاری حوادث در نتیجه کیفیت انتشار، دارای فاصله -

هایی می‌شوند که می‌توانیم کمیت و مقدار آن فاصله

حوادث ها را بسنجیم و از هر يك از حوادث، بدیگری

پی‌بریم. فاصله‌های انتشاری حوادث را فاصله مکانی گویند. این فاصله

ها در سه خط پیدا می‌شوند که برای سنجیدن هر حادثه‌ای لازمست آنرا

در سه امتداد بسنجیم و بگوئیم مثلاً: فلان حادثه، تخت خواب فرضاً در

جانب شمالی حادثه دیگر یعنی میز تحریر، و در جانب غربی گنجۀ کتاب

و در فاصله سه متر زیر سقف اطاق است. فاصله های مکانی علاوه بر آنکه باید در سه خط و سه سوی سنجیده شوند تا موضع حادثه ای تعیین گردد، دارای خاصیت دیگری نیز هستند که می توانیم انتقالات را در آنها بسنجیم و مثلاً بگوئیم، انتقال اتومبیل در این مسافت، در برابر انتقال در شگه بود و ...

فاصله استمراری      حوادث در نتیجه تدریج و استمرار، به اسلوب

مخصوصی یکی پس از دیگری بر ما، وارد می-  
شوند و دارای فاصله هایی می گردند که فقط در يك

خط و يك امتداد واقع است و فواصل مزبور را فقط با دو کلمه می-  
توانیم بسنجیم و فرضاً بگوئیم، فلان حادثه یعنی غذا خوردن، پیش از  
فلان حادثه یعنی خوابیدن بود. یا، آب آشامیدن پس از  
سخن گفتن واقع شد. فاصله تعاقبی حوادث را فاصله زمانی گوئیم.

ملازمه زمان      پس باید دو معنایی که از زمان و مکان در ذهن ما

جا گرفته، که زمان و مکان را دو ظرف موجودات  
می پنداریم، از ذهن خود بیرون کنیم و از این پس

از زمان و مکان، دو معنای دیگر بفهمیم. یعنی چنین تصور کنیم که  
عالم عبارت است از يك سلسله حوادثی که با اسلوب مخصوصی منتشر و پراکنده  
می گردند و یکی پس از دیگری بر ما وارد میشود. مکان یعنی فاصله-  
هایی که در نتیجه انتشار حوادث پیدا می شود و زمان، یعنی فاصله-  
هایی که در نتیجه استمرار و تعاقب حوادث موجود می گردد و چون انتشار  
و استمرار، در صفت حوادثند، و زمان و مکان دو کمیت هستند که از این

دو کیفیت انتزاع می‌شوند ، پس زمان و مکان ، ملازم و دست‌بگردن یکدیگرند .  
نسبی بودن زمان      امر دیگر آنکه : چون تمام حوادث دائماً در حرکت  
هستند لهذا فاصله‌های زمانی و مکانی آنها همیشه

و مکان      در تغییر است و بهر اندازه از فاصله زمانی کم‌شود  
بر فاصله مکانی افزوده می‌گردد و برعکس ، هر قدر بر فاصله زمانی حوادث  
افزوده گردد ، از فاصله مکانی آنها کم می‌شود و باینجهت فاصله‌های  
مکانی و فاصله‌های زمانی ، ثابت و مطلق نیستند و نسبی می‌باشند ولی  
« زمان - مکان » يك امر مطلق ثابت است . یعنی زمان تغییر می‌کند و مکان  
تغییر می‌کند اما « زمان - مکان » هیچگاه تغییر نمی‌کند . عبارت دیگر :  
زمان نسبی است و مکان نسبی است لکن « زمان - مکان » حقیقت ثابت  
عالمست . پس عالم ، یعنی « زمان - مکان » و بهترین اسمی که می‌توانیم  
برای عالم بگذاریم و آن اسم را نماینده و جهت ثابت حوادث قرار دهیم ،  
کلمه ایست که مرکب از لفظ زمان و مکان باشد ( یکی از دانشمندان می  
گفت : بهترین کلمه برای این معنی در فارسی ، کلمه « جایگاه » است )

خلاصه آنکه نظامی که بر ما احاطه کرده و ما داخل آن نظام  
هستیم ، عبارت است از اتحاد زمان بمکان و نام آن نظام ، زمان - مکان یا  
جایگاهست . از اینجهت عالم عبارت است از چهار بُعد : طول ، عرض ، ارتفاع و  
زمان . برای سنجیدن هر چیزی و تعیین موضع آن چیز ، باید علاوه بر سه  
بُعد مکانی ، بُعد زمانی را هم داخل کرد و هر حادثه‌ای را با چهار بُعد سنجید .

## بُعد چهارم

فضای اقلیدسی دارای سه بُعد بود. یعنی علماء پیش از ظهور عقیده نسبت، اگر میخواستند موضع و مکان چیزی را معین کنند، بوسیله فرض سه خط که در محل آن چیز با یکدیگر تقاطع نماید، تعیین می کردند. و نیز نسبی بود. یعنی مکان هر چیزی نسبت باختلاف محل کسی که می خواست تعیین نماید، مختلف میشد. مثلاً: هرگاه می خواستند موضع درختی را که در میان خانه است تعیین نمایند، سه خط فرض میکردند: یکی در امتداد طول فضای خانه، فرضاً از شمال بجنوب. يك خط در امتداد عرض خانه، از مشرق بمغرب، و خط سوم در امتداد ارتفاع درخت، از كف زمین رو به هوا بطوریکه هر سه خط مفروض، در محل درخت بهم رسند و موضع درخت زاویه مثلث مکعبی گردد. آنگاه می گفتند: فاصله درخت، از دیوار شمالی فرضاً بیست متر. و از دیوار شرقی، ده متر. و ارتفاع آن، از كف زمین فرضاً پنج متر است. و با این ترتیب، موضع مکانی درخت، معین میشد. ولی اینموضع، نسبت باشخاص، مختلف بود. یعنی اگر کسی که در اطاق شمالی خانه بود، میخواست درخت را رصد کند، محل آنرا در جنوب خود می یافت. و اگر کسی که در اطاق

جنوبی خانه نشسته بود، میخواست، جای درخت را تعیین نماید، آنرا در جهت شمالی خویش میدید. و همین‌طور، آنکه در مشرق بود، درخت را در مغرب، و آنکه در مغرب بود درخت را در مشرق خود حساب می‌کرد. و علاوه بر اختلاف جهات، فاصله های درخت نیز مختلف میشد. نسبت ییکی، درخت در فاصله ده متری و در جانب شمالی او بود و نسبت به دیگری درخت مزبور، در فاصله صد متر و فرضاً در زاویه جنوب شرقی او میافتاد.

اما زمان پیش از ظهور عقیده نسبت، امری مستقل محسوب میشد و ارتباطی بامکان نداشت و در نظر اشخاص، مختلف نمی‌گردید. یعنی علما، پیش از عقیده نسبت گمان می‌کردند: زمان در مکان دور، عین همان زمان است در مکان نزدیک. و مدت زمانی، در نظر دو نفر محاسب که محلشان مختلف باشد، یکی است. خواه موضعشان دور باشد یا نزدیک و حوادث میان آنها هرچه باشد.

لکن عقیده نسبت بابراهین ریاضی ثابت کرد که اولاً: برای تعیین موضع مکانی هر چیز، علاوه بر سه بُعد مزبور، باید زمان را هم مانند بُعد چهارمی دخالت دهیم و بوسیله چهار امتداد، موضع قطعی آن چیز را تعیین نمائیم. ثانیاً: زمان هم مانند مکان نسبی است و نسبت باشخاص و امکانه مختلف می‌گردد. نسبت بکسی که از مکان دور حساب می‌کند، بلندتر و در نظر کسی که از مکان نزدیک حساب می‌نماید، کوتاه‌تر است. بعکس مسافت که نسبت بمحاسب نزدیک، بلندتر و نسبت بمحاسب دور کوتاه‌تر بنظر می‌آید.

اساس نسبیت بر نظریه نسبیت ، مربوط بقضا یا ماده ساکن نیست . بلکه نظریه نسبیت ، چنانکه گفتیم ، مربوط به حرکت است و اگر حرکت نبود ، نظریه نسبیت مورد

نداشت . در نظر علماء نسبیت چنانکه گفتیم ، فضا وجود ندارد . آنچه وجود دارد ، ماده و افعال ماده است از قبیل تشعشع و جو جاذبی و جو الکترومنیتیک و غیره . و بعقیده آنها ، ماده ساکن نیست . بلکه اساس و بنیان عالم ماده ، حرکت است که اگر حرکت نباشد ، عالم عدمست . پس در نظر علماء نسبیت ، هر حادثه ای و هر موجودی عبارت از حرکتی است که در ماده پدید می آید . و حرکت مسافتی را اشغال می کند و زمانی را فرا میگیرد . لهذا برای تعیین موضع هر چیزی باید مسافت و زمان هر دو را بحساب آورد .

در مثال مزبور ، چون علماء قبل از نسبیت ، درخت را ساکن فرض نمودند لهذا برای تعیین موضع آن ، سه بعد اکتفا کردند . اما اگر درخت متحرك باشد ، یا ما که میخواهیم موضع درخت را معین سازیم متحرك باشیم ، ناچاریم علاوه بر سه بعد مکانی ، زمان را هم که مقدار حرکت است بحساب آریم تا موضع درخت را تعیین کنیم . و تصادفاً چنانکه گفتیم ، هیچ چیز ساکن در عالم وجود ندارد . باینجهت هیچ محاسبه ای بدون آنکه زمان را در آن دخالت دهیم ، تمام نخواهد بود . در همان مثال درخت ، بر فرض که ما ساکن باشیم و درخت هم ساکن باشد ، لکن ما چگونه درخت را می بینیم ؟ البته درخت را بوسیله نور می بینیم و نور ، خبر درخت را بچشم ما میرساند و خود این ، حرکت است . زیرا نور ، در ثانیه سیصد هزار کیلو متر مسافت می پیماید . پس هر گاه بخواهیم موضع درخت را

معین کنیم ، ناچاریم مدّتِ آنرا که نور از درخت بچشم ما رسیده ، حساب نمائیم . چیزیکه هست چون سرعت نور در ثانیه سیصد هزار کیلومتر است و امواج نور و رادیو در يك ثانیه هفت مرتبه و کسری دور زمین را می - پیماید ، در فاصله های اندك حساب آن ارزشی ندارد و تفاوت عملی ایجاد نمیکند . ارزش آن فقط از نظر علمی و جنبه نظری است . ولی در تعیین موضع اجرام آسمانی که دو سال و سه سال طول میکشد تا نور از نزدیک - ترین آنها بما برسد و یکصد و هشتاد و چهار هزار سال طول میکشد تا نور از يك طرف کهکشان بطرف دیگر برسد ، بدیهی است که حساب مدّت رسیدن نور ، چه تفاوت عملی در تعیین موضع و شناختن ابعاد آنها ایجاد می کند !

خوب ، هرگاه با فرض اینکه درخت و محاسب هر دو ساکن باشند ، چون نور که وسیله آگاهی گاهی محاسب از درخت است دارای حرکت می - باشد ، ناچاریم زمان را که مقدار حرکت است بحساب آوریم ، پس در صورتی که درخت در حرکت باشد و محاسب نیز در حرکت باشد و حرکت آن دو ، با یکدیگر مختلف باشد ، نتیجه این خواهد شد که علاوه بر اینکه زمان حرکتهای را باید در حساب آوریم بگوئیم ، زمان نسبی است و کلیه محاسباتی که میکنیم و موضع و مکان هر چیزی را که تعیین می نمائیم همه رانسبی بدانیم . عالم ماده ، از این قبیل است : هر جسمی در عالم ماده در حرکت است . نور و صوت و امواج رادیو و تلگراف که وسیله آگاهی ما از اشیاء میباشد ، خودشان عین حرکتند رنگ و شکل و حجم و دوری و نزدیکی را که می بینیم ، حرکاتی هستند که بچشم ما می آیند . از اینجهت

است که عقیده نسبت ' زمان را مندرج در مکان و هر دو را نسبی می داند .

مندرج بودن زمان      حال برای آنکه مندرج بودن زمان در مکان بهتر روشن شود ، مثلی میزنیم : فرض کنید گنجشگی و مکان  
از روی زمین پرواز کرد و بر فراز شاخه درخت که

ده متر از زمین بلند است قرار گرفت . انتقال گنجشگ از روی زمین بشاخ درخت ، حادثه ایست که واقع شد . این حادثه عبارت است از حرکت گنجشگ از روی زمین و رسیدن آن بفراز شاخه درخت . این حرکت مسافتی را اشغال نموده و زمان را فرا گرفته . مسافت عبارت است از فاصله میان زمین و شاخه درخت که فرض کردیم ده متر است . و هر گاه فرض کنیم ، سرعت حرکت گنجشگ در هر ثانیه دو متر باشد ، زمان حرکت پنج ثانیه خواهد بود .

پس انتقال گنجشگ از روی زمین بشاخ درخت ، عبارت است از سرعت گنجشگ بمعدل دو متر در ثانیه . و بطوریکه می بینیم در حادثه مزبور ( انتقال گنجشگ ) مسافت و زمان ، باهمند . و هر گاه بخواهیم موقع این حادثه را تعیین نمائیم ، ناچاریم بعد مکانی و زمانی هر دو را بحساب آریم . و بعبارت دیگر ، زمان را مانند بعد چهارمی دخالت دهیم . زیرا حادثه مزبور ، حرکت است و ممکن نیست حرکت را تصور کنیم ، بی آنکه مسافت و زمان را تصور نمائیم . چون حرکت عبارت است از انتقال در مسافت بسرعت معین ، و زمان نیز عبارت است از مقدار حرکت و انتقال . پس قهراً « حرکت » مسافت و زمان را یکدیگر دوخته و دست بگردن



#### بعد چهارم

ساخته است • بهمین جهت است که میگوئیم ، هر جسمی دارای سرعتی است . سرعت ، یعنی معدّل حرکت آن جسم در ثانیه یا دقیقه یا ساعت یا هر چه واحد زمانی قرار دهیم . مثلاً میگوئیم ، سرعت نور سیصد هزار کیلو متر در ثانیه ، سرعت امواج صوت سیصد و سی و یکمتر در ثانیه ، سرعت زمین سی کیلو متر در ثانیه می باشد و . . . .

و میگوئیم ، مسافت عبارت است از حاصل ضرب سرعت جسم در عدد ثانیه ها یا دقیقه ها یا ساعتها یا هر چه واحد زمانی قرار دهیم مثلاً : سرعت گنجشک چنانکه فرض شد در ثانیه دو متر است . سرعت مزبور را در زمان که پنج ثانیه است ضرب کنید ، مسافت انتقال گنجشک که ده متر است ، بدست می آید .

از این مثال ساده بخوبی روشن شد که برای سنجیدن و تعیین حادثه انتقال گنجشک ، زمان را نیز دخالت دادیم و بتنهای بعد مکانی اکتفا نکردیم و نیز دانسته شد که آنچه بعنوان « بعد چهارم » بحساب می آید ، زمان نیست . زیرا از زمان وجود ندارد . بلکه زمانی است که حرکت ، آنرا مندرج در مسافت نموده • و خلاصه بعد چهارم ، زمان مندرج در مسافت است که در نتیجه حرکت فرض می شود • و گرنه اگر گنجشک فرضاً حرکت نکند ، زمانی برایش نخواهد بود تا بحساب آید •

يك نکته دیگر باقی ماند و آن نکته اینست که ، سرعت نور را که خبر انتقال گنجشک را به چشم ما میرساند ، بحساب نیاوردیم . زیرا در این مثال ( چنانکه گفتیم ) حساب آن ارزشی ندارد . اما هرگاه مسافت بیشتر باشد ، حساب سرعت نور دارای ارزش می گردد . چون

که خود رسیدن نور از محل حادثه بچشم ما باز يك حرکت و انتقالی است و قهراً دارای سرعتی می باشد و مسافتی و زمانی را اشغال میکند و باید سرعت آنرا نیز در حساب آنچه می خواهیم بسنجیم وارد سازیم . اینجاست که زمان علاوه بر اینکه 'بعد چهارمست' نسبی می شود .

نسبی بودن      برای نسبی بودن زمان مثال دیگر می زنیم . فرض کنید : اتومبیلی با سرعت دویست کیلومتر در ساعت حرکت میکند . شخصی در مبداء حرکت اتومبیل

ایستاده و میخواهد بوسیله دوربین یا امواج رادیو ، ساعت بساعت ، از رسیدن اتومبیل بنقاط معینی آگاه شود . پس از پنج ساعت ، اتومبیل بنقطه "د" فرضاً که هزار کیلومتر با مبداء حرکت ، فاصله دارد میرسد .

بمجرد رسیدن ، شوفر بوسیله شعاع نور یا امواج رادیو ، کسرا که در مبداء ایستاده ، آگاه می سازد . لکن تا شعاع نور یا امواج رادیو خبر اتومبیل را میرساند ، زمان بسیار اندکی را فرا میگیرند و از وقت ، اتومبیل چند متر از نقطه "د" گذشته است . کسی که در مبداء ایستاده ، وقتی که شعاع نور یا امواج رادیو باو میرسد ، اتومبیل را در نقطه "د" می - داند در حالتی که اتومبیل در آن موقع ، چند متر آن طرف نقطه "د" است . پس در نظر این شخص ، مسافت کوتاه شده زیرا مسافت تا چند متر آن طرف نقطه "د" در نظر او باندازه تا نقطه "د" جلوه میکند . و در عوض ، زمان طولانی گشته زیرا بعقیده او ، اتومبیل در پنج ساعت و کسری بنقطه "د" رسیده . در حالتی که در نظر شوفر زمان کوتاه و مسافت طولانی است ، اما زمان کوتاهست ، چون در نظر او اتومبیل در مدت پنج ساعت تمام

بنقطه «د» رسیده . و اما مسافت طولانی است ، زیرا اتومبیل در جهت حرکت کوتاه شده (۱) و بهمان نسبت ، مسافت طولانی تر جلوه کرده است پس معلوم شد که زمان ، در نظر کسی که از دور نگاه میکند طولانی تر و مسافت کوتاه تر است و برعکس در نظر شوفر ، که با اتومبیل است و از نزدیک حساب می نماید ، مسافت طولانی تر و زمان کوتاه تر است .

لهذا در حساب اجرام آسمانی و تعیین موضع آنها باید مدت سیر نورشان را بحساب آورد . مثلاً: نور مریخ تقریباً در هشت دقیقه بزمین میرسد . هرگاه کسی بخواهد از زمین مریخ را رصد کند و موقع مریخ را در نقطه ای از فضا تعیین نماید ، باید مدت رسیدن نور مریخ را بزمین در حساب بیاورد باین معنی که در آن آنی که می بیند مریخ در فلان - جاست ، نگوید . الان در آنجاست . بلکه بگوید ، هشت دقیقه پیش آنجا بوده . زیرا نوریکه بما میرسد هشت دقیقه پیش از مریخ جدا گشته و ما بواسطه این نور ، مریخ را در مکان هشت دقیقه پیش می بینیم در صورتی که مریخ در این آن در مکان دیگر است و نور آنمکان ، هنوز بما نرسیده تا آگاه شویم .

برای آنکه نسبی بودن زمان بهتر روشن شود در فصل بعد موضوع

«توافق» را اجمالاً شرح میدهیم

قانونی است که هر جسمی در جهت حرکت به نسبت مخصوصی میان سرعت آن جسم و سرعت نور ، جمع و کوتاه میشود . ذکر آن بعدا خواهد آمد .

## تواقت

تواقت ، یعنی وقوع دو امر ، با هم و در يك زمان . حکم ما ، نسبت بدو حادث از سه حال بیرون نیست : یا میگوئیم فلان دو حادث با هم رخ داد ، یا میگوئیم فلان حادث ، پیش از دیگری واقع شد ، یا بعکس .

یکی از مثال هائیکه نسبی بودن زمان را خوب روشن میسازد ، موضوع « تواقت » است . تواقت ، يك حکم ثابت و مستقل نیست که برای هر کس و در هر جا یکسان باشد . بلکه دو چیز ، نسبت بیک شخص چنین بنظر میآید که باهم واقع شد و لهذا آن شخص ، حکم به تواقت آن دو چیز می کند . و همان دو چیز ، نسبت بشخص دیگر ( که از حیث مکان و حرکت باشخص اول مخالف باشد ) چنان بنظر میآید که یکی پس از دیگری رخ داد و از اینجهت حکم به تواقت نمی نماید . هرگاه دو نفر در يك مکان باشند ، دو حادث را یکطور می بینند . ولی اگر هر کدام ، در مکانی دور از هم و دارای حرکتی مخالف هم باشند ، دو حادث مزبور را مختلف خواهند دید .

جهتش اینستکه مردم یا از راه گوش ، وقوع حوادث را مطلع میشوند یا از راه چشم . بعبارت دیگر ، خبر وقوع حوادث یا از راه چشم بوسیله امواج نور بما میرسد ، یا از راه گوش بوسیله امواج صوت یا امواج الکترو - منیتیک مانند بی سیم و رادیو و غیره . سرعت امواج نور و امواج الکترو - منیتیک ، چنانکه گذشت ، در ثانیه سیصد هزار کیلو متر ؛ و سرعت امواج هوایی صوت ، در ثانیه ۳۳۱ متر است . یعنی سرعت نور تقریباً ۳۰۰ میلیون بار بیش از سرعت صوت است و باین جهت روشنی برق و توپ ، پیش از شنیدن صدای آنها دیده می شود و در مقابل کوه که ندا میکنیم ، پس از چند لحظه ، باختلاف دوری و نزدیکی کوه ، صدا بر میگردد .

در هر دوزت ، خبر حوادث چه از راه چشم بما برسد و چه از راه گوش ، زمانی را فرا میگیرد تا نور یا امواج صوت خبر حوادث را بما برساند . و چون ، امواج نور و امواج صوت هر دو ، حرکتی هستند که در مسافت واقع میشوند و زمان ، مقدار حرکت است در مسافت ؛ پس بر حسب اختلاف مکان اشخاص ، خبر حوادث ، مختلف بآنها میرسد و از اینرو در نظر یکی ، وقوع دو حادث با هم و در نظر دیگری مقدم و مؤخر می آید .

مثال : فرض میکنیم ، مسافت از تهران تا کرج شش فرسنگ است و فرض می کنیم ، دو توپ یکی در تهران و یکی در کرج نصب شده . یک نفر در وسط مسافت مابین تهران و کرج ، و یک نفر در دو فرسنگی تهران و چهار فرسنگی کرج ، و نفر سوم در یک فرسنگی تهران و قهر اینج فرسنگی

## تواقت

کرج ایستاده است. يك مرتبه فرض میکنیم، دو توپ طوری آتش شوند که آن شخص که در وسط مسافت ایستاده، صدای هر دو را باهم بشنود. در این صورت، نسبت باو، شلیک شدن دو توپ، تواقت خواهد داشت ولی نسبت بدو نفر دیگر که به تهران نزدیک ترند، اول توپ تهران شلیک خواهد شد بعد توپ کرج، و تواقت نخواهد بود.

بار دیگر فرض می نمائیم، توپها طوری شلیک شوند که آدمیکه در دو فرسنگی تهران ایستاده، باهم بشنود یعنی بهمان اندازه که آن شخص به تهران نزدیک تر است، توپ کرج زود تر آتش شود. در این فرض نسبت بآن شخص، تواقت خواهد بود ولی نسبت بشخصی که در وسط مسافت است، توپ کرج زودتر، و نسبت بکسی که در يك فرسنگی تهران است، توپ تهران زودتر رها خواهد شد.

باز اگر فرض کنیم، توپها چنان شلیک شوند که شخص يك فرسنگی تهران باهم بشنود، در این مورد در نظر او، تواقت خواهد بود و در نظر دو نفر دیگر صدای توپ کرج زود تر شنیده خواهد شد. آن هم باختلاف، زیرا آنکه در وسط مسافت است، زود تر از شخص دو فرسنگی تهران صدای توپ کرج را میشنود، و آنکه در دو فرسنگی تهران است، زودتر از شخص وسط مسافت، صدای توپ تهران را می شنود و هر دو، صدای توپ کرج را زودتر از صدای توپ تهران می شنوند!

ممکنست کسی گمان کند: در موارد مفروض که تواقت نسبی شد، از این جهت بود که تواقت را عبارت گرفتیم از صرف شنیده شدن دو صدا باهم. در صورتی که مجرد شنیده شدن دو صدا باهم، موجب حکم

به توافت نمی شود. لهذا در موردیکه شخص يك فرسنگی یا شخص دو فرسنگی تهران، صدای دو توپ را باهم بشنوند حکم به توافت نمی نمایند و میدانند که باندازه ایکه آنها از کرج دور تر و به تهران نزدیکترند، بهمان اندازه توپ کرج زودتر از توپ تهران رها شده که آنها هر دو را با هم شنیده اند. بلکه شرط حکم کردن به « توافت » آنست که دو صدا با هم شنیده شود و مسافت شنونده نسبت به محلّ هر دو حادث مساوی باشد. مثل موردی که شخص وسط مسافت، صدای هر دو توپ را باهم بشنود که در آن صورت « توافت » بمعنی حقیقی آن، ثابت خواهد بود.

برای رفع این گمان می گوئیم، بر فرض که مساوی بودن مسافت را در حکم به توافت شرط نمائیم، باز هم توافت نسبی خواهد بود. زیرا وقتی مساوی بودن مسافت، توافت را ثابت و حتمی می سازد که محلّ دو حادث و شنونده و مسافت میان آنها همه ساکن باشد چنانکه در مثال بالا فرض شد. ولی اگر محلّ دو حادث و شنندگان و مسافت میان آنها همه در حرکت باشد، چنانکه کلیه اجرام فضا این طور است، در آن صورت بر فرض که مسافت شنونده نسبت بدو حادث، مساوی باشد باز توافت نسبی خواهد بود.

در همان مثال نامبرده فرض کنید، شخصی که در وسط مسافت تهران - کرج ایستاده، دو دکه برقی زیر دست دارد که تا فشار میدهد هر دو توپ تهران و کرج آتش میشود. و فرض کنید، شخص دیگری با اتومبیل بسرعت ۶۰ کیلومتر در ساعت، که سرعت متوسط اتومبیل است،

از تهران رو بکرج در حرکت است . بمجرّدیکه اتومبیل با شخص وسط راه محاذی می شود ، شخص مزبور دکمه های برقی را فشار میدهد و هردو توپ رها میگردند .

گفتیم که سرعت صوت در ثانیه ۳۳۱ متر است . بنا بر این تا صدای توپ ها بوسط مسافت که با هر يك ، سه فرسنگ فاصله دارد برسد ، تقریباً يك دقیقه طول میکشد . در مدّت يك دقیقه ، اتومبیل يك کیلومتر بطرف کرج نزدیکتر و قهراً يك کیلو متر از تهران دورتر میشود . و بهمان اندازه ، کسی که در اتومبیل است ، صدای توپ کرج را زود تر میشنود . امواج صوت ، يك کیلو متر مسافت را در ۳ ثانیه می پیماید . پس آدمی که در اتومبیل است ، ۳ ثانیه بعد از توپ کرج نزدیک و ۳ ثانیه از صدای توپ تهران دور گشته و در نتیجه ، ۶ ثانیه صدای توپ کرج را زود تر از صدای توپ تهران خواهد شنید . در حالی که شخص وسط مسافت هر دو را با هم میشنود . پس در این فرض ، با آنکه موقع شلیک شدن توپ ها هردو نفر در وسط مسافت بودند ، معهذا برای یکی توافق محقق شد و برای دیگری نشد . زیرا از حیث حرکت و سکون با هم مخالف بودند .

باز هم این فرضیکه کردیم ناقص است . زیرا ما توپ ها را ساکن فرض کردیم و یکی از دونفر را هم ، ساکن فرض کردیم و فقط يك نفر را متحرک فرض و نمودیم معهذا حکم به توافق نسبی شد . حال اگر هردو نفر را متحرک فرض کنیم و توپ ها را نیز متحرک فرض نمائیم ، بدیهی است که نسبت توافق و زمان تاچه اندازه حتمی می شود . حوادثی که در فضا رخ می دهد ، عموماً از این



توافق

قبیل است. زیرا هیچ چیز در عالم ساکن نیست.

☆☆☆

آنچه تا کنون راجع به « توافق » گفتیم ، در مواردی بود که خبر حوادث را امواج صوت برساند. برای مواردیکه خبر حوادث را نور برساند ، باید فاصله حوادث را خیلی زیاد فرض نمود تا تفاوت آن نسبت به بینندگان محسوس گردد. زیرا سرعت نور خیلی زیاد است و بطوریکه گفتیم امواج نور در يك ثانیه هفت بار و کسری دور زمین را می پیماید لهذا در مسافتهای اندك ، تفاوت آن محسوس نمیگردد .

برای توافق نوری ، مثال شیرین زیر را که در مجله « المقتطف » از کتاب « نسبت زبان ساده » تألیف استاد « تیرینگ » نمساوی نقل نموده ، ذکر میکنیم .

در ۲۱ فوریه ۱۹۰۱ ، اختر شناسان ، ستاره تازه ای در مجموعه کوکبه « پرساوس » یافتند و نام آنرا « نوایرسای » یعنی : پرساوس تازه ، نهادند . ستاره مزبور قبلاً تاریك یا مخفی بود و بعلت نا معلومی ، دفعه روشن و مرئی گشت . البته طلوع این ستاره ، قبل از موقع مرئی شدنش بوده و باندازه مدت رسیدن نورش بزمین ، دیر ظاهر شده . چون حساب کردند ، مدت رسیدن نورش را بزمین سی سال یافتند . مسافت مزبور مساویست با ۰۰۰،۰۰۰،۰۰۰،۸۰۰،۸۱۶،۸۳۹،۲۸ کیلو متر = سرعت نور  $\times$  ثانیه های سی سال .

روی این حساب ، اختر شناسان گفتند : اول طلوع ستاره مزبور ، مطابق با ۲۱ فوریه ۱۸۷۱ زمین ما بوده . یعنی ، طلوع ستاره

و ۲۱ فوریه، دو حادثه بوده‌اند که توافق داشته‌اند؛ حکم اختر شناسان مطابق حساب خودشان درست است. زیرا رصد دقیق است و سرعت نور، ثابت و حساب، مضبوط. لکن علماء نسبیت، عقیده دیگر دارند.

اختر شناسان، منظومه شمسی ما را که زمین جزئی از آنست با آن ستاره، ثابت فرض نموده‌اند. یا لا اقل مسافت میان این دو را ثابت فرض کرده‌اند. اما علماء نسبیت میگویند: نه منظومه شمسی ما و نه ستاره نامبرده و نه مسافت میان آن دو و نه خط آن مسافت، هیچکدام ثابت نیست. و هر کدام دارای حرکتی است مخالف با حرکت دیگری هم در سرعت و هم در جهت. بنا بر این، از موقعیکه اولین شعاع نور از ستاره جدا شده تا موقعیکه به زمین رسیده، نمیدانیم سی سال بوده یا کمتر یا بیشتر. زیرا اگر در این مدت زمین و ستاره بهم نزدیک شده باشند، نور ستاره در کمتر از سی سال بزمین رسیده، و اگر حرکت زمین و ستاره طوری بوده که در این مدت از هم دور گشته‌اند، نور ستاره در بیشتر از سی سال رسیده است. پس تا وقتی که نمیدانیم مکان زمین و ستاره در موقع جدا شدن اولین شعاع نور از ستاره کجا بوده و در هنگام رسیدن نور بزمین، مکان آنها کجاست، نمیتوانیم بطور یقین معین کنیم که فاصله میان آنها چقدر است. لهذا اگر ملکی از آن ستاره، با اولین شعاع نور بزمین بیاید و دارای ساعتی باشد مانند ساعت‌های ما و از او پرسیم، در چه مدت رسیدی؟ خواهد گفت، در سی سال. و بحساب سرعت نور، خواهیم فهمید که در حدود ۲۹ بلیون بلیون میل را پیموده. ولی اگر پرسیم، آیا مسافت میان زمین و ستاره همین قدر است؟ خواهد گفت: نمیدانم. برای آنکه نمیدانم وقتی از

## توافق

ستاره جدا شدم ، موضع زمین کجا بوده و حال که بزمین رسیدم نمیدانم موقع ستاره کجاست .

از آنطرف چون هیچ جرم ساکنی در فضا نیست ، نمیتوانیم موقع زمین و ستاره را نسبت باجرام دیگر تعیین نمائیم . اختر شناسان بدست آورده اند که منظومه شمسی ما ، سرعت ۲۰۰ الی ۴۰۰ میل در ثانیه نسبت بمرکز کهکشان حرکت میکند ولی خود کهکشان نیز در حرکت است . بلکه این کهکشان با کهکشانهای دیگر همه سرعت های مختلف در حرکتند . لهذا محالست بفهمیم ، چند سال فرا گرفته تا نور ، مسافت میان ستاره و زمین را پیموده . چون از تعیین مسافت عاجزیم . زیرا موضع ستاره و زمین و سایر اجرام ، ثابت نیست تا بتوانیم مسافت میان آنها را بطور قطع تعیین نمائیم .

پس وقتی اختر شناسان میگویند : نور ستاره در مدت سی سال رسید . این سخن برای کسیکه از زمین ، ستاره را رصد کرده و در هنگام رصد کردن فقط صادقست . اگر بشود در همان آن ستاره منتقل شوند و از آنجا زمین را رصد نمایند ، نتیجه حسابشان اختلاف زیادی خواهد داشت . پس تعیین روز طلوع ستاره و حکم کردن به توافق طلوع ستاره با ۲۱ فوریه ۱۸۷۱ نسبی است یعنی نسبت باهالی زمین ثابت است و مطلقا ثابت نیست .

از اینجا نتیجه میگیریم : که هر جسمی و هر شخصی که حادثی نسبت بان سنجیده می شود ، دارای زمانی است مختص بخود و مخالف با زمان جسم دیگر و شخص دیگر . و هرگاه جسمی یا شخصی که حادث را با و نسبت دهیم

نباشد، گفتن اینکه: فلان حادث در فلان زمان واقع شد، غلط است.

هر وقت میگوئیم، فلان امر در فلان زمان واقع شد یا دو حادث باهم رخ داد یا یکی پس از دیگری وقوع یافت، باید بگوئیم، نسبت بکه و کجا. وگرنه حکمی که میکنیم بطور کلی صحیح نخواهد بود. بلی اگر موجودی باشد که از وقوع حوادث بدون وساطت نور آگاه شود و خودش نیز از عالم جدا باشد، او می تواند وقوع هر حادثی را بطور یقین تعیین نماید ولی ماها که بوسیله نور و صوت از حوادث آگاه می شویم و خودمان داخل در نظام این جهان هستیم و تابع حرکت زمین و منظومه شمسی می باشیم، هر حکمی نسبت به تعیین مکان یا زمان کائنات و حوادث می نهائیم همه، نسبی است.

در شرح «نسبیت» بهمین اندازه اکتفا می کنیم و در بخشهای آینده مبادی نسبیت را بیان می نهائیم.

## مبادی نسبیت

چنانکه در ضمن سخنان پیش اشاره کردیم، پیش از اینشتین، «مکوسکی» و «لورنتز» و «پوانکاره» و غیره، عقیده نسبیت را اظهار داشته اند و گفته اند: آنچه ما تصوّر می‌کنیم و برای آن قواعدی قرار می‌دهیم، قواعد مزبور، در متصوّرات ما که مخلوق ذهن ما میباشد، تخلف ناپذیر است اما عالم طبیعت، محکوم قواعدی که مخلوق ما میباشد، نیست و ممکنست غیر از آن باشد که ما تصوّر می‌کنیم. بلی ما، بحسب قواعد مخلوقی خود، نتایج علمی می‌گیریم. پس قواعد و مقیاسها و تعریفات ما، نسبت بما ثابت و حجتند نه نسبت بواقع عالم.

و پیش از «پوانکاره» و غیره نیز این عقیده در میان فلاسفه بوده چنانکه در پیش اشاره نمودیم. بنابر این، «اینشتین» نخستین کس نیست که عقیده نسبیت را اظهار داشته. لکن اینشتین، بواسطه اطلاع زیاد بر ریاضیات عالیه از یک طرف، و دست داشتن در فلسفه از طرف دیگر، نظریه نسبیت را بثبوت رسانید و بوسیله قواعد و حسابهای ریاضی ثابت نمود، که احکام و قضایای علمی نسبی است چنانکه در طی مباحث گذشته بعضی از مثالهای آن اجمالاً ذکر شد.

اینشتین، در حدود ۶۰ سال پیش در «الم» یکی از بخش‌های اطراف رود دانوب بدنبال آمد. از کودکی آثار ذکاوت در او هویدا نبود. • موقعی که میخواست در یکی از مدارس سویس وارد شود، در امتحانات بطور فاحشی مردود شد (۱) عقلش با درس خواندن منظم و قواعد مقررۀ تعلیمی موافق نیست. زندگانش با اندازه‌ای ساده است که وارد دکان شده حلوا می‌خرد و می‌خورد. غالباً مشغول است: ارقام و رموز ریاضی روی کاغذ می‌نویسد، باز آنرا پاره میکند. هرگاه خسته می‌شود، مشغول پیانو یا گانچه می‌گردد یا بیخود راه می‌رود و در عین حال در مسائل ریاضی فکر می‌کند. بعضی دقایق نسبیت را موقعی که کالسکه بچه‌اش را در باغ حرکت میداد یا با دخترش در قایق پارو میزد، کشف نمود. می‌گوید: خواندن زیاد، قوه ابتکار را از عقل پس از سن معینی، سلب میکند. هر کس در خواندن افراط و بر فکر خود کمتر اعتماد کند، فکرش گرفتار عجز و کسالت میگردد. در ۱۵ سالگی وارد دانشگاه شد. و برای تکمیل تحصیلات خود بسویس رفت. پس از آن شش سال در «زوریخ» بکار پرداخت. • چندی بعد در «برن» برتبه استادی رسید آنگاه ویرا بدانشگاه برلن دعوت نمودند. در سال ۱۹۰۵ معادلۀ فعل (فوتو - الکترونیک) را استنباط نمود و همان، منشاء شد که جایزه نوبل را در ۱۹۲۱ برد.

اینشتین، در بیست و شش سالگی در موضوع «نسبیت» بتفکر پرداخت و ده سال در آن فکر کرد. نخست، نسبیت را در حرکت‌های مستقیم، ثابت کرد. (نسبیت خاص) پس از آن، در کلیۀ فضاچه حرکت‌های مستقیم و چه حرکت‌های دوری، نظریۀ نسبیت را باثبات رسانید (نسبیت عام)

اینشتین، نظریۀ «نسبیت عام» را در سال ۱۹۱۵، اعلام کرد. لیکن

بواسطه گِرو دارخنک بزرگ، نظریه مزبور از آلمان بخارج سرایت نکرد. پس از پایان جنگ، از سال ۱۹۱۹ بعد که دو باره ارتباط مجامع علمی دنیا بر قرارگشت، نظریه نسبیت در کشورهای دیگر شهرت یافت. در سال ۱۹۲۰ و سال ۱۹۲۱ مجله وانجمنی نبود که در آن ذکرى از «نسبیت» بمیان نیاید. در آنروزها برای کسانیکه از عهده شرح نظریه «نسبیت» بر آیند، جائزه های فراوان معین میشد.

اینشتین، دوازده صفحه در شرح نظریه خود نوشت و در ظرف ۱۵ سال گذشته، ۳۷۷۵ کتاب و رساله در شرح این دوازده صفحه نوشته شده است. خودش گفت: من در نتیجه تجربه های «میکلسن» (۱) که اثبات میکند، «سرعت نور ثابت است» فکر میکردم که نسبیت بخاطر من خطور کرد.



نظریه نسبیت اینشتین، بر مبادی چند قرار گرفته که از آن جمله، عمومیت حرکت در همه گیتی، عمومیت جاذبه، ثبات سرعت نور، کوتاه شدن اجسام در جهت حرکت، و غیره می باشد.

عمومیت حرکت: «عمومیت حرکت را، در مباحث گذشته کراراً و مشروحاً بیان کردیم و حاجتی باینکه در اینجا

---

(۱) میکلسن، معاصر اینشتین، استاد علوم طبیعی در دانشگاه شیکاگو بود.

سال ۱۸۵۲ در «پولونی» دنیا آمد و در کودکی با پدر و مادر خود بولایات

متحد آمریکا رفت و سال ۱۹۳۱ وفات نمود. میکلسن نخستین امریکائی است

که جائزه نوبل را در طبیعیات در سال ۱۹۰۷ برد.

تکرار نمائیم، نیست. اساساً نکته مشترک میان صدر المتألهین و اینشتین که این کتاب را بنام ایندو فیلسوف نامیدیم، همین است که: مبداء همه چیز، حرکت است و اگر حرکت نباشد، هیچ چیز نخواهد بود. باضافه اینکه هر دو، زمان را مقدار حرکت و ملازم با ماده جسمانی عالم میدانند. «جاذبه عمومی اجسام» را نخست «نیوتن» انگلیسی عمومیت جاذبه: چنانکه مشهور است، کشف نمود. کشف قانون جاذبه اجسام، بعلوم میکانیکی و رصدهای فلکی، سودهای فراوان رسانید و با کمک قانون جاذبه، علم توانست: نتیجه های مجهول زیادی از حقایق عمومی بدست آرد. چنانکه سیاره (نیتون) و سیاره (پلوتو) بر اثر قانون جاذبه کشف گردید.

لیکن علماء طبیعی، بعد از «نیوتن» بر این عقیده شدند که: جسم نمی تواند از دور در جسم دیگر اثر نماید خواه جذب باشد یا اثر دیگر. ناچار باید چیزی در میان باشد که واسطه رساندن اثر گردد. لهذا «فرادای» (۱) گفت: هر جسمی در محیط خود امواجی ایجاد میکند که ابتداءً دایره آن امواج باندازه محیط جسم است و هرچه دورتر می شود، وسیعتر می گردد. دایره های امواج یکی پس از دیگری از جسم پدید می آید و اثر جذب بوسیله این امواج که «جو جاذبی» نامیده میشود.

---

(۱) عالم انگلیسی که در قرن پیش میزیسته و در الکتریسته و شیمی اکتشافات بکری نموده است که مشهورترین آنها اکتشاف بنزین و ارتباط نور با الکتریسته میباشد. اخیراً عقیده ای اظهار داشت که: تمام قوای عالم به یک قوه بر می گردد اینشتین می گوید: کشف ارتباط نور با الکتریسته، قدمی است که فرادای بسوی مذهب اخیر خود برداشت.



بجسم دیگر میرسد. امواج مزبور، مانند کلیه امواج دیگر، خواه امواج نوری یا امواج الکتریسته و غیره، پس از پیداشدن، مستقل و جدا از جسم است به طوریکه اگر جسمی که مصدر امواج است، آنرا معدوم گردد یا دفعه از جای خود بجای دیگر منتقل شود، جو جاذبی تا زمان اندکی بحال خود باقی خواهد ماند و منشاء اثر خواهد بود.

جو جاذبی، جسم کوچکتر را مطابق قانونی که «نیوتن» تعیین کرده، بسوی جسم بزرگتر میکشاند. یعنی: اگر جرم جسم دو برابر شود، قوه جاذبه دو برابر خواهد شد. اما اگر فاصله میان دو جسم دو برابر شود، قوه جاذبه چهار بار کمتر خواهد شد.

جو جاذبی، هر اندازه نزدیکتر بجسم است، قویتر است و هر اندازه از جسم دورتر میگردد، ضعیف تر می شود تا بدرجه صفر میرسد.

اینشتین، قانون جاذبه را یکی از مبادی نظریه نسبیت قرار داد و در عین حال قانون جاذبه را نیز تحت قانون نسبیت درآورد. «نیوتن» در قانون جاذبه خود، زمانرا دخالت نمیداد. او فقط جاذبه میان دو جسم را به نسبت جرم آنها و فاصله میان آنها بطوریکه گفته شد، حساب می نمود که گویا اثر جذب از جسمی بجسم دیگر دفعه میرسد. ولی «اینشتین» چون در قانون جاذبه از عقیده «فرادای» پیروی نمود و قائل شد که اثر جذب بوسیله جو جاذبی از جسمی بجسم دیگر میرسد؛ لهذا قانون نسبیت را در آن اجراء نمود و گفت: باید در حساب جاذبیت اجسام، زمانرا هم دخالت دهیم. زیرا زمان، مقدار حرکت است و پراکنده شدن جو جاذبی در محیط جسم، یکنوع از حرکت است و ناچار زمانرا (اگر چه اندک

باشد) فرا می گیرد. پس باید زمان رسیدن جوّ جاذبی را از جسم بزرگتر، بجسم کوچکتر، در حساب جاذبیّت داخل نمائیم. بنابر این اگر بخواهیم جاذبه میان ماه و زمین را بسنجیم، بایست زمانیرا که مساوی مدت رسیدن نور ماه بزمین می باشد، بحساب آریم. (چونکه سرعت امواج جوّ جاذبی با سرعت امواج نور مساویست.) پس وقتی می خواهیم، قوّه جاذبه ای را که میان زمین و ماه رد و بدل می شود حساب کنیم، باید قوّه جاذبه را به نسبت مسافتی که يك ثانیه و یک پنجم ثانیه (مدّت رسیدن نور ماه یا قوّه جاذبه ماه بزمین) پیش از موقع حساب کردن، میان ماه و زمین بوده است، بسنجیم نه بنسبت مسافتی که در هنگام حساب کردن، میان آن دو موجود است. با این ترتیب، قانون نسبیّت اینشتین، قانون جاذبه نیوتن را زیر فرمان خود در آورد و معلوم شد که باید در حساب جاذبیّت نیز، قانون نسبیّت را اجراء نمود.

از طرف دیگر «اینشتین»، از قاعده «پیدایش جوّ جاذبی در محیط اجسام» که فرادای آنرا اظهار داشت، نتیجه دیگری گرفت: که هرگاه جرمی در فضا حرکت کند، بخطّ منحنی که قوسی از دایره است، حرکت خواهد کرد. مثلاً: شعاع نور ستارگان، در خطّ منحنی بزمین میرسد. زیرا همینکه شعاع نور یا حرکت دیگر، وارد جوّ جاذبی خورشید یا جسم دیگر می گردد، بنسبت دوری و نزدیکی با آنجسم، تحت تأثیر جاذبه وی قرار گرفته و کم یا زیاد کج میشود. روی این اصل، اینشتین نظریّه معروف دیگر خود را اظهار داشت که: کوتاه ترین فاصله میان دو نقطه فضا، خطّ منحنی است! و بعبارت دیگر: خطّ مستقیم فقط در ذهن وجود دارد.

اما در خارج، تمام حرکتهای در خط منحنی واقع میشود. زیرا اساساً فضا چنانکه معلوم شد، منحنی است.

چون بحث در جاذبیت بیش از این و بحث در نظریات دیگر اینشتین از موضوع رساله ما خارج است، بهمین اندازه اکتفا میکنیم و در بخش های ۱۸ و ۱۹ دو موضوع دیگر را از مبادی نسبیت که ثبات سرعت نور و کوتاه شدن اجسام در جهت حرکت باشد، اجمالاً بیان می‌نمائیم و در بخش ۲۰ کتاب را پایان میرسانیم.

## سرعت نور

کسب سرعت یکی از قوانین طبیعی اینستکه : جسم متحرک ، سرعت خود را با جسامی که تکیه بر آن دارند یا

متعلق بآن هستند ، می بخشد . بعبارت دیگر : اجسامی که تابع محیط جسم متحرکی می باشند ، سرعت آن جسم را کسب میکنند . مثلاً : کسانی که در اتومبیل نشسته اند یا اشیائی که در اتومبیل یا ترن قرار دارد ، سرعت اتومبیل و ترن را کسب می نمایند . باینجهت است که هرگاه شوفر در حال سرعت ، اتومبیل را ترمز کند ، مسافرین رو بجلو میافتند ، هرگاه در ترن خربزه یا هندوانه فرضاً باشد و راننده ترن را نگه دارد ، خربوزه ها رو بجلو می غلطد . این قانون گویا در ذهن هر کس بطور فطری وجود دارد . مثلاً : بچه ، وقتی می خواهد سنگ پیراند ، چند قدم رو بجلو میدود و سنگ را پرتاب میکند . برای آنکه سرعت خودش بسرعت سنگ ضمیمه شود و سنگ تا مسافت بیشتری برسد .

بنا بر این ، هرگاه اتومبیلی بسرعت ۶۰ کیلو متر در ساعت در حرکت باشد ( قهراً در ثانیه در حدود ۱۶ متر سرعت خواهد داشت )

و کسی که در اتومبیل نشسته ، تیری که در ثانیه صد متر سرعت داشته باشد رها کند ، اگر تیر مزبور را بطرف جلو رها کند ، سرعتش در ثانیه ۱۱۶ متر خواهد بود یعنی : سرعت اتومبیل با سرعت تیر اضافه خواهد شد . و اگر همان تیر را بطرف عقب رها نماید ، در ثانیه ۸۴ متر سرعت خواهد داشت یعنی : سرعت اتومبیل از سرعت تیر کم خواهد شد .

سوت لکوموتیو ، وقتی رو بپایه می‌آید ، بلندتر شنیده می‌شود . زیرا سرعت لکوموتیو با سرعت امواج صوت ، ضمیمه شده و در نتیجه ، طول امواج کوتاه‌تر و صدایش بلندتر می‌شود . بر خلاف وقتی که پشت بپایه کرده می‌رود که در آن صورت ، صدای سوت کمتر شنیده می‌شود . زیرا باندازه سرعت لکوموتیو از سرعت امواج صوت کاسته شده و در نتیجه ، طول امواج ، بلندتر و صدا کوتاه‌تر میگردد (۱) . قایقی که در روی

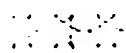
(۱) در علم طبیعی ، قانونی است معروف باصل «دوپلر» که : هر اندازه صدا با نزدیک شدن ، امواج آن کوتاه‌تر و صدایش بلندتر میگردد و هر اندازه صدا دور میشود طول امواجش بیشتر و صدایش کوتاه‌تر میشود . بعبارت دیگر : صدا هر قدر بلندتر است ، طول امواجش کوتاه‌تر و سریعتر است . و هر اندازه صدا کوتاه‌تر است ، طول امواجش بلندتر و سرعتش کمتر است . دوپلر که این قانون را کشف نمود ، در مسبورگ بدینا آمد و در دانشگاه وین بتدریس ضعیفات مشغول بود . در سال ۱۸۴۳ قانون بالا را اکتشاف نمود .

قانون دوپلر را سروایم هجنز اختر شناس بریتانی ، بر امواج نور تطبیق نمود و در سنجش سرعت ستارگان بکار می‌برد . میگفت : هرگاه ستاره‌ای بپایه نزدیک شود طول موجش کوتاه‌تر و برعکس هنگام دور شدن ، طول موجش بلندتر میشود اما سرعت نور در هر حال ثابت است . هرگاه نور ستاره نزدیک را تجزیه کنیم ، خط‌های تاریک طیفی بسمت رنگ بنفش مایل میشود و در نور ستاره دور ، بسمت رنگ سرخ . همین قاعده را در کشف سرعت سدیم‌ها بکار برد و تشخیص داد که بعضی از سدیم‌ها در ثانیه ۱۵ هزار میل از ما دور میشوند . و عقیده مشهور (فضا بتدریج وسیع میشود زیرا وسعت اجسام افزوده میگردد) را بمیان آورد

آبرودخانه موافق جریان آب حرکت میکند، سرعتش باندازه مجموع سرعت قایق و رودخانه است. و برعکس، هنگامیکه برخلاف جریان آب حرکت میکند، باندازه سرعت آب از سرعت قایق کاسته میشود.

لیکن این تفاوت در نظر کسی است که خودش تابع حرکت آن جسم نباشد. اما برای کسیکه خودش در سطح جسم متحرک باشد، تفاوت مزبور آشکار نخواهد شد. فرض کنید: (۱) يك کشتی که دارای شصت متر طول باشد. شخصی در وسط کشتی ایستاده و دو ششلول در دو دست گرفته: یکی رو بجلو و یکی رو بعقب. در ساحل دریا دو هدف نصب کرده‌اند بفاصله شصت متر. يك نفر در وسط مسافت میان دو هدف، در ساحل ایستاده است. همینکه کشتی در حرکت خود بجائی رسید که جلو کشتی، محاذی هدف اول و عقب کشتی، محاذی هدف دوم و شخصی که در وسط کشتی ایستاده، محاذی شخصی که در ساحل است گردید، آنکس که در وسط کشتی است، دو ششلول را آتش میدهد: یکی رو به هدف جلو و یکی رو به هدف عقب که هر دو در ساحلست. فرض میکنیم، سرعت کشتی در ثانیه دو متر، و سرعت گلوله در ثانیه ده متر است. در این صورت، آن کس که در ساحل ایستاده اگر بتواند رسیدن گلوله‌ها را به هدف تعیین نماید، در نظر او گلوله به هدف جلو زودتر از هدف عقب خواهد رسید زیرا گلوله اول، سرعت کشتی را ضمیمه سرعت خود خواهد نمود و در دو ثانیه و نیم خواهد رسید ولی گلوله دوم، سرعت کشتی از سرعتش کاسته خواهد شد و در سه ثانیه و نیم خواهد رسید و يك ثانیه میان رسیدن گلوله‌ها تفاوت پیدا خواهد شد. ولی اگر دو هدف روی خود کشتی نصب شده باشد و کسیکه در

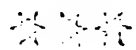
وسط کشتی ایستاده ، دو گلوله بسوی دو هدف رها نماید ، در نظر او هر دو باهم خواهد رسید و مدتی که هر يك از دو گلوله مسافت خود را می پیمایند ، سه ثانیه خواهد بود . درحالتیکه گلولهٔ روبجلو، درسه ثانیه ۳۶ متر مسافت ( سرعت گلوله باضافهٔ سرعت کشتی ) پیموده که مجموع مسافتی است که گلوله و کشتی در سه ثانیه پیموده اند . و گلولهٔ دوم، در سه ثانیه ۲۴ متر ( سرعت گلوله منهای سرعت کشتی ) پیموده است . و تفاوت میان دو مسافتی که دو گلوله پیموده اند ، در فضا دوازده متر است که نصف آن ، مقدار دور شدن هدف جلو است ( در نتیجهٔ حرکت کشتی ) از گلوله . و نصف دیگر ، مقدار نزدیک شدن هدف عقب است ( در نتیجهٔ حرکت ) کشتی بگلوله . اما چون زنندهٔ گلوله ها و هدفها همه ، تابع حرکت کشتی هستند ، آنکه در کشتی است ، گمان می کند هر دو باهم به هدف رسیدند و هر دو یک مقدار مسافت پیمودند . بخلاف آنکه از کشتی خارج است که در نظر او دو گلوله باهم به هدف نمیخورند و يك مسافت مساوی را نمی پیمایند .



نظر بقانون کسب سرعت است ، که در روی زمین بهر طرف توپ بیندازیم ، يك اندازه مسافت در زمان معین می پیماید . زیرا ما و توپ و هدف ، تماماً تابع حرکت زمین هستیم و زمین ، سرعت خود را بهر چه در محیط اوست میدهد و لهذا برای اهل زمین تفاوتی ظاهر نمیشود . مثلاً : هرگاه توپی رها کنیم که در ثانیه باندازهٔ سرعت زمین ( سی کیلو متر ) سرعت داشته باشد ، اگر توپ مفروض را رو بمشرق که زمین رو بآنطرف حرکت می کند رها کنیم ، باید گلوله اش در ثانیه ۶۰ کیلو

### سرعت نور

متر مسافت به پیماید . و اگر رو بمغرب که جهت مخالف حرکت زمین است رها نمائیم ، باید گلوله جلو دهان توپ بیفتد . لیکن در نظر ما (اهل زمین) این طور نمیشود . برای آنکه زمین ، همان اندازه که در ثانیه سی کیلومتر بر سرعت گلوله اول میافزاید ، بهمان نسبت ، در ثانیه سی کیلومتر هدف را از آن دور میکند . و بهمان اندازه که در ثانیه سی کیلومتر از سرعت گلوله عقب میکاهد ، سی کیلومتر هدف را بآن نزدیک میسازد . و نتیجه این میشود : که اگر مسافت میان دو توپ و دو هدف مساوی باشد ، در نظر اهل زمین هر دو گلوله در یک زمان و باهم به هدف میرسند و مابین آنها تفاوتی دیده نمیشود . بلی اگر در فضا جسم ثابتی باشد که تابع حرکت زمین نباشد و کسی از آن جسم بزمین نگاه کند ، در نظر او گلوله رو بجلو ، مسافتش دورتر و سرعتش زیاد تر . و کلوله رو بعقب ، مسافتش نزدیکتر و سرعتش کمتر خواهد بود .



ثابت بودن نور ، از قانون « کسب سرعت » مستثنی است .

یعنی : نور ، اگر تابع جسم متحرکی باشد ، سرعت

سرعت نور آن جسم را کسب نمیکند . سرعت نور همیشه ثابت

است . نور ، خواه در خلاء سیر نماید و خواه در جسم ، خواه در سطح جسم متحرک حرکت کند یا در سطح جسم ساکن ، در همه حال سرعتش ثابت و بیک میزانست .

اگر نوری از جسم متحرک صادر شود ، چه رو بسمت حرکت آن جسم سیر کند و چه برخلاف جهت حرکت آن جسم ، در هر دو صورت در سرعتش تفاوت پیدا نمیشود : در صورت اول بر سرعتش افزوده نمیکردد و در صورت دوم از سرعتش کاسته نمیشود .



نور، دارای دو امتیاز است: یکی آنکه سرعتش بالاترین سرعتها است. هیچ جسمی بسرعت نور (۳۰۰ هزار کیلو متر در ثانیه) حرکت نمیکند. اگر جسمی بسرعت نور حرکت کند، حجم آن جسم صفر میشود. دیگر آنکه سرعتش ثابت است بخلاف سرعت اجسام دیگر که در محیط ساکن و متحرک مختلف میشود.

چون سرعت نور ثابت است، آنرا مقیاس سنجش همه مسافتها و حرکاتها و ابعاد اجسام قرار داده اند.

«دهستر» اخترشناس هلندی، از راه رصد کردن ستارگان مزدوج، برهان آورده و اثبات کرده است که: سرعت انتشار نور، تابع سرعت مصدر نور و هیچ سرعت دیگر نیست. علما تأییدات بسیار، برای استقلال سرعت نور، آورده اند. مسیو «گوری دو برای» رساله ای در موضوع سرعت نور نوشته و نتیجه ۲۱ تجربه را در آنجا ذکر نموده که اول آنها تجربه «رومر» عالم دانهارکی که در سال ۱۶۷۵ بوسیله رصد کردن مادهای مشتری، سرعت نور را سنجید و آخر آنها تجربه «میکلسن» طبیعی دان آمریکائی مشهور به تجربه (میکلسن - مورلی) میباشد.

ثابت بودن سرعت نور، یکی از اصولی است که پایه نسبیت روی آن قرار گرفته. زیرا ما از کلیه حرکات و حوادث، بوسیله نور آگاه می شویم. و نور، خبر اجسام و ابعاد و حرکات آنها را بما میرساند. اگر سرعت نور در هر محیطی تابع آن محیط میشد، بهمان نسبت که محیط اشخاص تفاوت میکرد، نور که وسیله رساندن اخبار است نیز، متفاوت میشد و

## سرعت نور

همه یکسان آگاه میشدند و یکطور میفهمیدند. لکن چون نور که خبر وقایع را میرساند، همیشه سرعتش یکسانست و از آنطرف، محیط اشخاصی که از وقایع آگاه میشوند از حیث حرکت و سکون و دوری و نزدیکی مختلف است، لهذا هر کس هر چه میفهمد، نسبت باو و محیط خودش درست است و نسبت بشخص دیگر و محیط دیگر، قضیه تغییر میکند. چنانکه در ضمن مباحث گذشته تا اندازه‌ای شرح داده شد.

## کوتاه شدن جسم

مقصود از « کوتاه شدن جسم » اینستکه : جسم در حال حرکت ، حجمش در آن جهتی که حرکت میکند ، کوتاه میشود . مثلاً : اگر در جهت طول حرکت کند ، طولش کوتاه میشود و اگر در جهت پهنا حرکت نماید ، پهنایش کوتاه میگردد .

موضوع « کوتاه شدن اجسام در جهت حرکت » از دو لحاظ ، از مبادی نسبیت بشمار میرود : یکی از این لحاظ که کوتاه شدن اجسام ، ثابت بودن سرعت نور را مسلم میسازد چنانکه در همین فصل خواهد آمد و « ثابت بودن سرعت نور » چنانکه در فصل پیش گفتیم ، یکی از اصول نسبیت است دیگر آنکه هرگاه ثابت شد که اجسام ، در حال حرکت حجم شان کوتاه می گردد ، قهراً کوتاه شدن حجم اجسام ، در کم و زیاد شدن زمان و مسافت تأثیر خواهد داشت و ناچار باید در مقام سنجیدن ابعاد و حرکات جسم ، مقدار کوتاه شدن حجم آنرا نیز بحساب آورد . و این خود ، بیشتر « نسبیت » را ثابت و محقق میسازد چنانکه در همین فصل روشن خواهد شد . لهذا هر کتابی که در « نسبیت » نوشته شده ، از موضوع « کوتاه شدن اجسام » در آن نامی برده شده است .

کشف کوتاه شدن کوتاه شدن اجسام را نخست «کانت» در قرن ۱۸ فائل شد و «لایپلاس» از او پیروی نمود. اخیراً اجسام : «میکلسن» طبیعی دان بزرگ آمریکا که پیشتر

نامش برده شد، باین فکر افتاد: که چون سرعت نور ثابت است و تابع حرکت زمین نمی شود، پس باید شعاع آفتاب بنقطه های شرقی زمین زودتر از نقطه های غربی برسد. برای آنکه سرعت نور در ثانیه ۳۰۰ هزار کیلومتر است و تفاوت نمی کند که از طرف جلور و زمین بیاید یا از اطراف دیگر. و سرعت زمین در ثانیه سی کیلومتر است. نور که از خورشید فرضاً جدا می گردد، از همه اطراف با سرعت ۳۰۰ هزار کیلومتر در ثانیه رو بزمین می آید. لیکن زمین با سرعت سی کیلومتر در ثانیه، رو بشعاعی که از سمت مشرق می آید نزدیک می شود. و بهمین اندازه از شعاعی که از سوی مغرب می آید، دور می گردد. و نسبت بشعاعهایی که از جانب شمال و جنوب رو بزمین می آید تفاوتی نمی کند نه دور می شود و نه نزدیک. پس باید نقاط شرقی زمین زودتر از نقاط دیگرش روشن شود.

«میکلسن» در اثر این فکر، اسبابی ساخت که بوسیله آن از یک نقطه زمین، دو شعاع نور: یکی رو بمشرق و یکی رو بشمال میفرستاد. در خط سیر دو شعاع مزبور به یک مسافت مساوی، دو آینه نصب نمود که دو شعاع را برگردانده و در دوربینی منعکس می ساخت. بنابر تصویری که «میکلسن» کرده بود، می بایستی شعاعی که از سمت مشرق برمی گردد، زودتر از شعاعی که از سوی شمال برمی گردد، بدور بین برسد. زیرا زمین، رو بشعاع شرقی نزدیک می شود. لیکن هر دو شعاع با هم برگشت! و علماء

حیران شدند •

«ریتز» از علماء طبیعی سوئیس، اظهار داشت: نوری که از يك نقطه زمین صادر شود، تابع حرکت زمین می شود و به همه اطراف به يك سرعت حرکت می کند. مانند گلوله توپ که در سطح زمین بهر طرف رها شود، سرعتش يك اندازه است. و مانند گلوله هایی که در سطح کشتی به سوی هدفهائی که نیز در سطح کشتی قرار دارد، رها نمایند که همه به يك سرعت به هدف میرسد •

زیرا به همان نسبت که گلوله از زمین یا از کشتی کسب سرعت می کند، هدف و اشخاصی که گلوله را رها می نمایند نیز کسب سرعت می کنند و در نتیجه مانند آنست که فرضاً زمین یا کشتی ساکن باشد. پس شعاعی که از سوی مشرق برمی گردد با شعاعی که از سوی شمال یا مغرب باز می آید و دوربین و آینه ها و اسباب میکسن و خود «میکسن» همه، تابع حرکت زمینند و سرعت زمین بهمه داده می شود و در نتیجه، مثل وقتی می شود که اصلاً زمین ساکن بوده باشد

اگر نظریه «ریتز» درست باشد، اساس نسبیت بهم می خورد. لیکن نظریه «ریتز» در غیر نور، درست است. اما در مورد نور، درست نیست. زیرا چنانکه در فصل پیش گفتیم، علماء با براهین بسیار ثابت کرده اند که سرعت نور ثابت است و بهیچ وجه از هیچ جسمی نه مصدر خودش و نه جسم دیگر کسب سرعت نمی کند و تحت تأثیر هیچگونه حالتی قرار نمی گیرد.

پس از آنکه نظریه «ریتز» مورد قبول واقع نشد، «فتزنگرالد» ایرلندی، نظریه «کوتاه شدن اجسام» را اظهار داشت. «فتزنگرالد» گفت:

## کوتاه شدن جسم

زمین و تمام اجسامی که بر آن قرار دارد حتی اسبابی که «میکلسن» ساخته ، همه در جهت حرکت زمین کوتاه می‌شوند و نسبت کوتاه شدن زمین ، مساویست با نسبت تفاوت میان سرعت زمین و سرعت نور . یعنی : به همان اندازه که زمین در ثانیه رو بنوریکه از خورشید می‌آید ، حرکت می‌کند ( سی کیلومتر ) ؛ بهمان اندازه از حجم زمین در همان امتداد که حرکت میکند ، کوتاه می‌شود . پس بقدریکه زمین در نتیجه سرعت ، رو بنور نزدیک می‌شود ، در عوض همانقدر حجم زمین کوتاه گشته و در نتیجه ، مسافت میان زمین و شعاع نور بحال خود باقی می‌ماند و نتیجه آن می‌شود که شعاعهای نور از همه سمت با هم بزمین برسند .

آنگاه «لورنتز» هلندی ، میزان کوتاه شدن اجسام را در حال حرکت ، با فوردول ریاضی آن استخراج نمود که در اینجا از ذکر آن صرف نظر شد . هر اندازه سرعت جسم زیاد باشد ، معادله «لورنتز» برای استخراج اندازه کوتاه شدن جسم کافی است .

علت کوتاه شدن «ادینگتن» انگلیسی ، در کتاب « طبیعت عالم جسمانی » ( ذی نیچر آف ذی فیزیکال ورلد ) علت اجسام : کوتاه شدن اجسام را چنین نوشته : «هر جسمی از ائومها (ذرات) تشکیل یافته . اگر چه ذرات جسم در نظر ما بهم پیوسته می‌آید ، ولی چنین نیست . بلکه میان «ائومها» مسافتهایی است که نسبت به حجم ائومها خیلی زیاد مثلاً : باندازه مسافت میان آفتاب و سیارگان نسبت به حجم آنها ، می‌باشد . دوری ائومها از یکدیگر به يك نسبت متساوی است .

### کوتاه شدن جسم

در نتیجه توازن دو قوه: یکی قوه جاذبه میان اتم‌ها و دیگری قوه دافعه که در نتیجه حرکت پیدا گشته و می‌خواهد اتم‌ها را از یکدیگر دور سازد، فاصله میان اتم‌ها و فضائی که در آن حرکت می‌کنند همیشه به يك نسبت محفوظ می‌ماند. اما این توازن تا وقتی برقرار است که ذره‌ها ساکن باشند. لیکن هرگاه حرکت کنند یا حرکت آنها سریع‌تر شود، توازن قوا بهم می‌خورد و یکنوع قوه‌هایی پیدا می‌شود مخالف با نوع قوای اول که آنها را «امواج الکترو - منیتیک» گویند. و در نتیجه، توازن جدیدی پیدا می‌گردد. سر کوتاه شدن اجسام، مربوط به همین امواج است که در نتیجه حرکت یا سریع شدن حرکت، بوجود می‌آیند.

اینشتین و هم عقید گانش، چنان‌که در ابتدای فصل جاذبیت، از کتاب «مبدء نسبیت اینشتین» (لاتئوری رلتیویتی دو اینشتین) مذکور است، علت کوتاه شدن اجسام را از نظر علمی چنین شرح می‌دهند: «دانه مرکزی «اتوم» که آنرا «بروتون» خوانند، در محیط خود جو «الکترو - منیتیک» ایجاد می‌کند. مانند جو جاذبی که جسم در محیط خود ایجاد می‌نماید.

جو «الکترو - منیتیک» از هر جهت شبیه بجو جاذبی است که «فرادای» وجود آنرا معتقد شده و «اینشتین» پیروی نموده است. دانه‌هایی که بدور دانه مرکزی می‌چرخند یعنی: «الکترون‌ها» (۱) هر کدام در اینجو، مداری برای خود می‌گیرند که «اربت» نامیده می‌شود و در آن مدارها برگرد «بروتون» می‌چرخند. مانند سیارات که هر کدام در مدار معینی برگرد آفتاب در حرکت است. همانطور که «جو جاذبی» آفتاب،

---

۱- هریک «اتوم» دارای دانه ایست از نور در وسط که آنرا «بروتون» نامند و دارای دانه‌هایی است نیز از نور که برگرد «بروتون» می‌چرخند و آنها را «الکترون» خوانند.

نمی‌گذارد سیارات پراکنده شوند، جو «الکترومنیتیک» پروتون نیز نمی‌گذارد، الکترون‌ها پراکنده گردند.

وقتی می‌گوئیم: «انوم» مقصود «پروتون» و جوّیکه ایجاد نموده و مدارهایی که «الکترون‌ها» در آن مدارها بدور پروتون می‌چرخند و خود الکترون‌ها همه روی هم رفته می‌باشد.

برای آنکه علت کوتاه شدن جسم را بدانیم، يك نکته دیگر نیز لازمست بیان نمائیم: هر موجی خواه نور یا جاذبه یا الکترو - منیتیک (۱) یا صوت یا موج آب، پس از پیدایش، از مصدر خودش مستقلّ است. مثلاً: شما سنگی در میان آب می‌اندازید. موجی ایجاد می‌کند. مصدر ایجاد موج سنگ شد ولی موج پس از پیدایش، مستقلّ است و دیگر تحت تسلط سنگ نیست. هر موجی دائرة کوچکی است که در محیط جسمی که موجد آنست، پیدا شده و بتدریج بر وسعت آن افزوده می‌گردد.

حالا اگر فرض کنیم، جسمی که ایجاد موج می‌نماید، روبه يك سمتی در حرکت باشد، در این صورت بدیهی است: دائرة اولی که ایجاد میشود، جسم در مرکز آن دائره باقی نمی‌ماند بلکه تا موقع ایجاد دائرة دوّم، یکمقدار بطرف جلو پیش میرود. باین جهت قوسهای دائرة های موجی که در جلو جسم است، بهم نزدیک و قوسهای عقب از هم دور می‌شوند. و برعکس، قطر دائره در جهت عمود بر خطّ حرکت، زیادتر می‌گردد. چنانکه زمین در دور آفتاب هر چه جلو میرود، قوسهای

---

امواج «الکترو - منیتیک» امواجی هستند که دارای خاصیت الکتریکی و جاذبه هر دو می‌باشند.



### لوتاه شدن جسم

امواج از جلو بهم نزدیک شده و از عقب ، از هم دور می‌شوند .  
بنابر این ، در اثناء حرکت ذره (اتوم) ، محیط جوی که پروتون  
ایجاد نموده ، مستدیر نیست . بلکه قطر آن ، از جلوبعقب کوتاه تر از  
قطر عمود بر آنست . لهذا جو مذکور ، در خط حرکت ، کوتاه و در خط  
عمود بر آن ، طویل می‌گردد . چون در هنگام حرکت ذرات ، « جو »  
آنها کوتاه می‌شود و معهذا ذرات ، تناسب فاصله های خود را از یکدیگر  
حفظ می‌نمایند ، پس در نتیجه ، تمام جسم کوتاه میشود . اندازه کوتاه -  
شدن جسم ، مساویست با مجموع کوتاه شدن ذره هائی که در خط حرکت  
جسم واقع شده اند .

اینشتین ، کوتاه شدن جسم را قاعده طبیعی دانست و آنرا مبده  
نظریه نسبیت خود قرار داد . زیرا هر اندازه جسم کوتاه شود ، مسافت  
میان آن و جسم دیگر طولانی میگردد . و هر اندازه مسافت طولانی گردد ،  
زمان که مقدار حرکت جسم است در مسافت ، طولانی میشود .

پس هر اندازه جسم بیشتر کوتاه شود ، زمان دراز تر و هر اندازه  
جسم کمتر کوتاه شود زمان کوتاه تر می‌گردد . و برای سنجیدن مکان و زمان  
هر جسمی و هر حرکتی ، باید اندازه کوتاه شدن جسم را نیز بحساب  
آورد .

چون سرعت زمین نسبت بسرعت نور بسیار کمست ، اندازه کوتاه  
شدن آن نیز ، بسیار اندک است . و چون در نتیجه حرکت زمین ، تمام  
آلات و مقیاسهای ما و آنچه بر زمین است ، کوتاه می‌شوند ، باینجهت ما

## کوتاه شدن جسم

نمی توانیم، کوتاه شدن زمین را بفهمیم. ولی اگر کسی درخورشید یا کره دیگر باشد و زمین را رصد نماید، اندازه کوتاه شدن زمین را میفهمد چونکه مقیاس های او با کوتاه شدن زمین، کوتاه نمی گردد.

نکته دیگری نیز از قانون «کوتاه شدن اجسام» بدست آمده: که اگر جسمی با سرعت نور حرکت کند، حجمش صفر می شود. لهذا هیچ سرعتی در عالم با اندازه سرعت نور نیست.

چون سرعت نور ثابت است و ما فوق همه سرعت ها است، آنرا مقیاس سنجش کلیه مسافتها و ابعاد اجسام قرار دادند.

## خلاصه کتاب

پیش از آنکه خلاصه کتاب را بنویسیم، لازمست موضوع و تعریف و فایده این کتاب را بیان سازیم. موضوع این کتاب چنانکه در آغاز مقدمه ذکر شده، شرح دو نظریه فلسفی: موضوع کتاب «حرکت در جوهر» گفته صدر المتألهین و «نسبیت عامه» که از پیش گفته شده و اینشتین آنرا اثبات نموده، می باشد. ضمناً دو نکته را یاد آور می شود:

۱- نگارنده فقط دو نظریه مزبور را شرح داده و میان آن دو مقایسه و قضاوت نکرده زیرا چنانکه در بخش ۱۲ «نظریه اینشتین» یاد آور شده، سخن ایندو فیلسوف ربطی بهم ندارد و هر کدام مربوط به مقام و مطلب دیگریست. و بطوریکه در بخش ۶ «عالم در نظر قدما» و در بخش ۱۱ «عالم در نظر فلاسفه جدید» شرح داده شده، اساساً فلاسفه قدیم و جدید از دو نظر بعالم نگاه میکنند و دو طرز، موجودات را طبقه بندی می نمایند و نام می گذارند. اگر چه در عین حال ممکنست گاهی هر

دو از دو راه رفته ولی به يك ناموس در جهان هستی پی برده باشند و از آن يك حقیقت، مطابق اصطلاحات خود بدو زیان تعبیر کرده باشند. چنان که صدر المتألهین از راه تقسیم موجودات بجوهر و عرض و تقسیم جسم بجسم طبیعی و جسم تعلیمی باین نکته رسیده که گفته: جوهر موجودات عالم طبیعت، ذاتاً و همیشه در حرکت و تغییر است. و اینشتین از راه تحقیق در سنجیدن حجم و ابعاد اجزاء (که در اصطلاح صدر المتألهین همان جسم تعلیمی باشد) و تعیین فاصله‌های مکانی و زمانی آنها، نسبت عامه را اظهار داشته که مبنای آن، عمومیت حرکت در کلیه عالمست. و هر دو، زمان را مقدار حرکت و ملازم با مکان می‌دانند.

۲- مشهور است که نظریات «اینشتین» را جز چند نفر معدودی نفهمیده‌اند. شاید این شهرت اگر صحت داشته باشد، راجع بطرز استدلال و کیفیت اثبات نظریات وی باشد. زیرا نظریات «اینشتین» مربوط به ریاضیات عالیه است که همه کس از آن اطلاع ندارد. ولی مقدمات مطلب و طرز استدلالش هر چه باشد، پس از آنکه خود صاحب مدعی خلاصه عقیده خویش را بیان کرد و گفت منظورم اینست، تصویری کنیم بشر عاقل مدرك بتواند منظور وی را تصور کند هر چند تصدیق بصحت یا بطلان آن نتواند بنماید. در این کتاب فقط نظریه «نسبت عامه» اینشتین که پیش از او دیگران هم گفته‌اند، بطوریکه خودش در سخنرانی‌ها و رساله‌های خود خلاصه مقصود خویش را گفته و «ادینکتن» در کتاب «فیزیچر - آف ذی فیزیکال ورلد» شرح داده و مقالاتی که در مجله «المقتطف» بیشتر

## خلاصه کتاب

و در مجله «الهلال» کمتر در این موضوع منتشر شده، از نظر فلسفی بدون فورمولهای ریاضی و معادلات جبری و میکانیکی، از بخش ۱۳ تا بخش ۱۹ نوشته شده و در بخش ۱۲ «نظریه اینشتین» سبب اقدام باین امر مهم ذکر گردیده و نویسنده بفرومایگی خود اعتراف نموده از دانشمندان پوزش خواسته است.

**تعریف کتاب** پس این کتاب، مجموعه ایست که دو نظریه فلسفی مشهور را متعلق بدو فیلسوف شرقی و غربی شرح میدهد و خوانندگان را بر یک سلسله مطالب عمومی راجع بفلسفه قدیم و جدید مطلع می سازد.

**فایده کتاب** بنابر این، فایده این کتاب عبارت است از آگاه شدن بر آنچه بشر میخواهد از عالم بفهمد و بر تفاوت نظر فلاسفه قدیم و جدید نسبت بعالم، و مطلع شدن بر زحمات فلاسفه و دقایقی که از عالم فهمیده اند، و دانستن اینکه بشر هیچگاه نمی تواند حقیقت عالم را آن طور که هست دریابد، و اذعان کردن بوجود یک نظام و مشیت واحد در سراسر عالم که پی بردن بکنه و حقیقت آن غیر مقدور است.

**خلاصه کتاب** خلاصه این کتاب که به بیست بخش تقسیم شده و دارای یک مقدمه و یک فهرست است، از این

قرار است: -

۱ - آدمی خودش را جزء از یک نظامی می یابد که نام آنرا «عالم»

گذارد. آدمی میخواهد بفهمد که حدّ و اندازه این عالم تا کجاست ، و آغاز و انجامش کی است ، و ماده‌ای که همه موجودات از آن بوجود آمده چیست ، و اراده‌ای که در سراسر گیتی حکمفرماست کدامست . اشتیاق بشر بفهم مطالب نامبرده ، فلسفه را بوجود آورده . فلاسفه نسبت به عالم نکات بسیاری فهمیده اند که باقی مردم از آن بی‌خبرند ولی نتوانسته‌اند حقیقت عالم را آنطور که هست بدست آرند .

۲ - فلاسفه راجع به حدّ و اندازه عالم و آغاز و انجام آن نتوانسته اند چیزی بفهمند . راجع به اراده‌ای که در عالم حکمفرماست ، همینقدر فهمیده و یقین کرده‌اند که سراسر گیتی تحت يك نظام و يك مشیت برپاست ولی از پی بردن بحقیقت آن عاجز مانده اند . در قسمت ماده‌ای که موجودات عالم از آن پدید آمده ، همه متفقند که يك ماده است ولی در تعیین آن اختلاف دارند .

۳ - بعضی ماده نخستین را «جسم طبیعی» دانسته . برخی آن را «هیولی» پنداشته ، دسته‌ای ماده نخستین را «اجسام کوچک سخت» تصور کرده و پاره‌ای آنرا «اجزاء لایتجزئی» انگاشته‌اند . عقاید دیگر نیز راجع بماده نخستین عالم هست .

۴ - از همه شگفت‌تر سخن کسانی است که مبداء همه موجودات را «حرکت» میدانند و با قواعد علمی ثابت کرده‌اند که صوت و نور و هوا و آب و کلیه اجسام جامد و مایع و گاز ، همه حرکاتی هستند که در فضا باندازه‌های متفاوت در تندی و کندی رخ میدهد . و حرکت ، در هر درجه‌ای برای ما بصورت موجود خاصی جلوه میکند .

۵- اینکه حرکت در چه واقع می‌شود، علم نمیتواند تعیین کند. ولی فلسفه، جوهری لطیف و غیر مرئی فرض می‌نماید که کلیه حرکات در آن جوهر واقع میشود و آن جوهر بهر درجه‌ای که تکان می‌خورد، در ادراک ما، جسم یا شکل یا رنگ خاصی ظاهر می‌شود.

۶- قدما، موجود را بواجب و ممکن تقسیم می‌نمودند و ممکن را مرکب از ماهیت و وجود میدانستند. حقیقت وجود را واحد و اصل دانسته و ماهیت را امری انتزاعی می‌شناختند. ماهیت را تقسیم بجوهر و عرض و جوهر را تقسیم به پنج قسم، و عرض را تقسیم به نه مقوله می‌کردند.

۷- وقوع حرکت را فقط در چهار مقوله از مقولات عرض «کم و کیف و وضع و آین» قائل بودند و معتقد بودند که در پنج مقوله دیگر عرض، حرکت واقع نمی‌شود. و حرکت در جوهر را نیز محال میدانستند و تصور می‌کردند: اگر در جوهر یعنی گوهر و حقیقت اشیاء، حرکت رخ دهد لازم می‌آید حقیقت مزبور تبدیل بحقیقت دیگر شود.

۸- صدر المتألهین معتقد شد که جوهر اشیاء در حرکت است و اگر جوهر اشیاء در حرکت نمی‌بود، در اعراض آنها حرکت واقع نمی‌شد. زیرا وجود جوهر و عرض در خارج از تصور ما، یکی است و حرکت تجدد وجود است. وجود بر دو نوع است: وجود ثابت و وجود سیال وجود عالم طبیعت، سیال و متجدد است که تدریجاً موجود می‌شود و معدوم می‌گردد و در عین حال، وحدت و شخصیتش محفوظ است.

۹ - صدر المتألهین از حرکت در جوهر چند نتیجه گرفت :

الف - آنکه عالم حادث و هر لحظه در تجدّد و انقضاء است .

ب - آنکه روح انسان با بدن حادث میشود و بعداً مجرّد گشته باقی می ماند .

ج - معاد جسمانی

د - آنکه وجود عالم طبیعت ، متغیّر و متجدّد و سیّال و بالآخره

آمیخته بعدمست . ولی همین وجود سیّال ، يك حقیقت ثابت دارد که در آن ، تغییری رخ نمیدهد . و بواسطه آن حقیقت ثابت ، بمبداء کلّ عالم که ثابت و مطلق و تعییر نا پذیر است ، ارتباط می یابد

ه - آنکه زمان ، مقدار حرکت جوهر اجسامست .

۱۰ - عالم ، دارای دو کشش و امتداد است . عبارت دیگر ، در عالم دو

وسعت و بُعد می یابیم : یکی امتداد و بُعد مکانی . دوّم امتداد و بُعد زمانی . در امتداد مکانی ، اشیاء همه با هم جمعند ولی هر کدام در نقطه ای از فضا قرار گرفته اند . در امتداد زمانی اشیاء پشت سر یکدیگر واقع شده و تا یکی نگذرد دیگری پیدا نمی شود . زمان ، بکنوع کمیّت متصل تدریجی است که اندك اندك موجود می شود و معدوم میگردد . لهذا منشاء زمان باید يك حرکت دائم باشد . قدما گمان می کردند : منشاء انتزاع زمان ، حرکت فلك یا زمین است . لکن چون سخن قدما ناقص بود ، صدر المتألهین اظهار داشت : منشاء فرض زمان ، حرکتی است که در جوهر طبیعت عالم می باشد و عبارت دیگر : زمان ، کمیّت و مقدار حرکت جوهر



غالمت. «اینشتین» نیز، زمان را مقدار حرکت دانسته و حرکت را در همه عالم، عمومیت میدهد. و لهذا زمان و مکان را توأم می داند و برای سنجیدن هر چیزی، زمان را مانند بُعد چهارمی به حساب می آورد.

۱۱- فلاسفه جدید، از زمان «دکارت» باین طرف از نظر دیگر بعالم نگاه میکنند و موجودات را از لحاظ دیگر تقسیم مینمایند. بطور کلی «فلاسفه جدید از نظر میکانیکی و فیزیکی بموجودات می نگرند. لهذا اصول ریاضی در فلسفه جدید یگانه حکمرماست. دکارت میگفت: «عالم از امتداد و حرکت ساخته شده» در نتیجه توسعه قوانین فیزیکی و ریاضی قواعدی چند کشف شد که مبنای «نظریه نسبیت اینشتین» گردید مانند: عمومیت حرکت، جاذبه عمومی اجسام، ثابت بودن سرعت نور، کوتاه شدن اجسام در جهت حرکت و غیره. «پوانکاره» پیش از اینشتین، معتقد به نسبیت بود و «منکوسکی» دانشمند آلمانی، آخرین کسی است که اینشتین عقیده نسبیت را از او گرفت و با براهین ریاضی باثبات رسانید.

۱۲- بسیاری از فلاسفه گمان میکردند: عقل میتواند حقیقت هر چیز را آنچنانکه هست دریابد. اما علماء نسبیت میگویند: اگر چه حقیقت عالم در ذات خود ثابت و واقع است ولی ما حقیقت اشیاء را آن طور که هست ادراک نمی نمائیم. بلکه آنچه ما می فهمیم نسبت بادراک و حس ما ثابت است نه نسبت بواقع و حقیقت اشیاء. قوائی که بما داده شده برای رفع احتیاج ماست نه برای آنکه عالم را آن طور که

هست در یابیم .

۱۳- کلیه احکام و قضاوت‌هاییکه ما می‌نمائیم خواه چیزهاییکه با حس ادراک میکنیم و خواه قضایائی که با استدلال علمی و برهان ریاضی باثبات میرسانیم ، همه نسبی است . و همچنین قضاوت‌هایی که راجع بفاصله‌های زمانی و مکانی و تعیین حجم و ابعاد اجسام میکنیم ، حتی نتیجه‌های علمی که میگیریم نیز نسبی است . یعنی نسبت بما و نسبت بحالت حرکت و سکونی که واجد میباشیم ، قضاوتها و احکام مزبور ، آن طور است که می‌نمائیم . ولی هرگاه کسی دیگر در محیط دیگر با حالت دیگر در همان چیزیکه ما قضاوت کرده ایم قضاوت کند ، طور دیگر قضاوت خواهد کرد . نظریه نسبیت اینشتین ، مخصوصاً راجع بفاصله‌های زمانی و مکانی و تعیین حجم و ابعاد اجسامست که نسبیت را در آنها با براهین ریاضی باثبات رسانده .

۱۴- فلاسفه ، زمان و مکان را دو ظرف اجسام می‌دانستند . برای مکان سه معنی می‌کردند و در حقیقت زمان اختلاف فراوان داشتند . بالاخره يك حرکت اساسی مرکزی در عالم قائل بودند که آن حرکت را بمنزله روح بخاری عالم و زمان را مقدار آن حرکت می‌دانستند . بعضی آن حرکت را حرکت فلك یا زمین می‌پنداشتند . صدر المتألهین ، حرکت جوهر عالم میدانست . ولی اینشتین زمان و مکان را دو ظرف اجسام نمی‌داند .

بلکه دو صفت میداند که از دو حالت جسم انتزاع می‌شوند . اینشتین می‌گوید : جیم دارای دو خاصیت است : خاصیت انتشار و خاصیت استمرار از خاصیت انتشار مکان ، و از خاصیت استمرار زمان انتزاع می‌گردد

لهذا زمان و مکان را ملازم با یکدیگر میدانند و میگویند باید زمان را در حساب مکان و مکان را در حساب زمان داخل کرد و هر چیزی را با چهار بُعد سنجید. سه بُعد مکانی و چهارم بُعد زمان

۱۵ - فضای اقلیدسی دارای سه بُعد بود. یعنی موضع هر چیزی به وسیله فرض سه خط که در محل آن چیز با یکدیگر تقاطع نمایند تعیین میشد. و نسبی بود. یعنی محل هر چیزی نسبت با اشخاص مختلف می گردید. اما زمان، مستقل از مکان و امری ثابت محسوب میگشت. عقیده نسبت با براهین ریاضی ثابت کرده در سنجیدن اشیاء و تعیین موضع آنها باید زمان را نیز مانند بُعد چهارمی داخل کرد و هم ثابت نمود که زمان، نسبی است. و هر جسمی و هر شخصی، زمانی دارد مختص بخود زیرا اساس نظریه نسبیت، بر حرکت است. پس قهراً حرکت، زمان و مکان را مندرج در هم، ساخته و زمان را مانند مکان نسبی نموده است، زمان، در نظر دو شخص که از حیث دوری و نزدیکی مکان و حالت حرکت و سکون با هم مختلف باشند، مختلف میگردد.

۱۶ - یکی از مثالهای روشن نسبیت بودن، موضوع «توافق» است. هرگاه دو شخص در يك مکان و دارای يك حال باشند دو امری را که حادث میشود با هم می بینند. ولی اگر هر کدام در يك مکان و دارای حالتی مخالف با دیگری باشد، یکی از آنها دو امر مزبور را با هم خواهد دید و دیگری پس و پیش. مثل اینکه اگر دو توپ بفاصله ۶ فرسنگ

نصب نمایند ، یکنفر در وسط مسافت بایستد و دیگری با اتومبیل در امتداد این مسافت حرکت نماید ، هنگامیکه اتومبیل محاذی با شخص وسط راه میشود هر دو توپ را شلیک کنند آنکه در وسط راهست صدای هر دو را با هم خواهد شنید و در نظر او چنین خواهد آمد که هر دو توپ با هم رها شده . اما آنکه در حرکت است صدای توپ را که رو بآن توپ حرکت میکند ، زودتر خواهد شنید زیرا تا وقتی که صدای دو توپ بوسط مسافت برسد ، این شخص مقداری بطرف توپ جلو نزدیک شده و از توپ عقب دور گشته و در نظر او چنین خواهد آمد که یکتوپ پیش از دیگری آتش شده . پس تواقی یعنی حادث شدن دو امر در يك زمان ، نسبی است .

۱۷- قانون نسبیت ، دارای مبانی چندیست : یکی از مبانی نسبیت ، عمومیت حرکت است که قبلاً گذشت . دیگر از مبانی نسبیت ، عمومیت جاذبیت است . قانون «جاذبه عمومی اجسام» را «نیوتن» کشف نمود . پس از آن «فرادای» اظهار داشت : «که چون اثر جذب بی واسطه از جسمی بجسم دیگر نمیرسد ، لهذا هر جسمی در محیط خود ، امواجی ایجاد می کند که امواج مزبور «جو جاذبی» نامیده می شود . و اثر جذب ، بوسیله «جو جاذبی» از جسمی بجسم دیگر میرسد . اینشتین ، قانون جاذبیت را مبنای نظریه «نسبیت» قرار داد و در عین حال ، قانون نسبیت را در خود «جاذبیت» نیز اجراء نمود . یعنی گفت : «در حساب جاذبه اجسام ، باید مدت و زمان رسیدن «جو جاذبی» را که سرعتش مساوی سرعت نور

است، بحساب آورد. و با این طریق، تعیین جاذبیت نیز نسبی میشود.

۱۸- دیگر از مبانی نسبیت، ثابت بودن سرعت نور است. هر جسمی که در حرکت است، اجسام تابع آن جسم، سرعت آنجسم را کسب میکنند. لهذا سرعت اجسام در محیط ساکن با محیط متحرك تفاوت میکند. و در محیط متحرك، در صورتیکه مخالف با حرکت محیط باشد یا موافق، فرق می نماید. ولی سرعت نور، در همه حال یکسانست و بهمین جهت «نسبیت» قطعی است. زیرا ما از هر چیزی بوسیله نور، آگاه می شویم. اگر نور، در هر محیطی تابع حالت آن محیط میشد، هر کس در هر جابود، اشیاء را يك طور میدید. اما چون سرعت نور بر يك حال ثابت است، و از آنطرف، باقی اجسام باختلاف در حرکتند، از اینجهت، اشخاص بر حسب اختلاف محیط و مکانی که دارند و بر حسب اختلاف دوری و نزدیکی مسافت میان آنها و حوادثی که رخ میدهد، احکام و قضاوت هائی که راجع بوقوع حوادث و تعیین زمان و مکان و حجم و ابعاد آنها می نمایند، نسبی است.

۱۹- دیگر از مبانی نسبیت، قانون کوتاه شدن اجسامست در جهت حرکت. کوتاه شدن اجسام را نخست «کانت» قائل شد و «لایپلاس» از او پیروی کرد. اخیراً «میکلسن» باعث کشف آن شد و «فیزتگرالد» آن را اظهار داشت و «لورنتز» میزان آنرا استخراج نمود «ادینگتن» و «اینشتین» علت آنرا کشف نمودند و «اینشتین» از دو لحاظ کوتاه شدن

اجسام را مبنای نظریه نسبیت خود قرار داد: یکی از این لحاظ که کوتاه شدن اجسام، ثابت بودن سرعت نور را مسلم می سازد و ثبات سرعت نور، چنانکه گذشت، یکی از مبانی نسبیت است. دیگر از این لحاظ که وقتی جسم در جهت حرکت کوتاه شد، قهراً مسافت طولانی میشود و قهراً زمان زیاد می شود. پس هر اندازه از حجم جسم کم شود، بر طول زمان افزوده میگردد و لهذا در حساب زمان و مکان، باید اندازه کوتاه شدن جسم را نیز بحساب آورد.

نتیجه  
با آنکه ما خواست و آثار بسیاری از موجودات را کشف نموده و مینمائیم، از درك حقیقت عالم آن طور که هست عاجزیم. همین قدر می توانیم بگوئیم، که این عالمی که ما جزوی از آن هستیم، يك حرکت و جریان دائمست که از یکمبداء ثابتی ایجاد می گردد و مخلوقات این عالم بواسطه سرعت حرکت، در نظر ما اشیاء ثابت و بر قرار جلوه می نماید. و نیز، آنچه ما از این عالم در میابیم خواست راجع بحقیقت اشیاء خواست راجع بفاصله های زمانی و مکانی اجسام و خواست راجع به زشتی و زیبائی و نیکی و بدی، همه نسبی است. یعنی احکامی است نسبت بطرفیت فهم و ادراك خودمان و ما از آن احکام نتایج عملی هم میگیریم اما نمیتوان گفت، حقیقت و واقع آنطور است که ما می فهمیم. بلی عالم دارای قوانین و نظامات ثابت و تغییر ناپذیر است ولی ما نمی توانیم نظام کلی را آنطور که هست دریابیم. این اندازه به طور یقین فهمیده ایم که تمام عالم تحت يك نظام کلی و قوانین تخلف ناپذیر و حسابهای دقیق، ثابت و بر قرار است. و همه اجزاء عالم و

### خلاصه کتاب

موجودات بشمار آن ، مانند اعضاء يك پيكر بیکدیگر پیوسته و مربوط و دارای نظم واحد میباشد . و يك اراده و مشیت لایتناهی در سراسر کیتی حکمفرماست .

تهران - ۳۰ اسفند - ۱۳۱۷ مطابق ۲۹ محرم .

۱۳۵۸ - حسینعلی راشد .